

# Informe del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero

## Fase III 2013-2020 Andalucía





# SUMARIO

<b>1. Objeto</b>	8
<b>2. Introducción</b>	8
<b>3. Aspectos relevantes en el rcde durante 2020</b>	15
3.1 Adaptación normativa a la Fase IV del RCDE	15
3.2 Afección de la COVID-19 en la actividad industrial RCDE en Andalucía	17
3.3 Confirmación en el incremento sostenido del precio del derecho de emisión EUA	18
<b>4. Balance de emisiones de gei del rcde en Andalucía en el periodo 2013-2020</b>	20
4.1 Evolución de las emisiones del RCDE y del sector difuso en el periodo 2013-2020	22
<b>5. Evolución sectorial de emisiones de gei del rcde en Andalucía</b>	25
5.1 Análisis de los sectores RCDE en el periodo 2013-2020	25
5.2 Resumen sectorial del RCDE en el periodo 2013-2020 respecto al objetivo de reducción	59
<b>6. Análisis provincial de las emisiones validadas del rcde 2013-2020</b>	70
6.1 Almería	76
6.2 Cádiz	76
6.3 Córdoba	77
6.4 Granada	77
6.5 Huelva	77
6.6 Jaén	78
6.7 Málaga	78
6.8 Sevilla	79
<b>7. Análisis de instalaciones excluidas</b>	80
<b>8. Nuevo periodo 2021-2025 del rcde. Aspectos relevantes</b>	87
8.1 Nuevo listado de sectores y subsectores expuestos a riesgo de fuga de carbono y valores de referencia	87
8.2 Factor de reducción lineal y factor de corrección intersectorial	88
8.3 Asignación gratuita dinámica	89
8.4 El RCDE tras 2025	90
<b>9. Resumen ejecutivo</b>	93



# Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Concepto de Cap and Trade RCDE	8
<b>Figura 2:</b> Aspectos principales del RCDE a lo largo de las Fases I, II y III	12
<b>Figura 3:</b> Emisiones anuales de las instalaciones del RCDE en Andalucía (millones t CO <sub>2</sub> eq)	21
<b>Figura 4:</b> Evolución de las emisiones de GEI en Andalucía, totales, del RCDE y difusas (t CO <sub>2</sub> eq)	24
<b>Figura 5:</b> Variación de las emisiones (ep. 1.a) por tecnología de generación 2020-2019 (t CO <sub>2</sub> eq)	29
<b>Figura 6:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles en el epígrafe 1.a (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	30
<b>Figura 7:</b> Intensidad de emisiones del sector 1.a en Andalucía, 2013 a 2020 (t CO <sub>2</sub> /MWh)	32
<b>Figura 8:</b> Emisiones por MWh generación no renovable España, 2013 a 2020 (t CO <sub>2</sub> /MWh)	32
<b>Figura 9:</b> Emisiones frente a derechos gratuitos para instalaciones cogeneración (ep. 1.b), 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	34
<b>Figura 10:</b> Emisiones frente a derechos gratuitos en instalaciones de combustión ep. 1.c (EUA y t CO <sub>2</sub> ) 2013-2020	35
<b>Figura 11:</b> Emisiones actor de emisión promedio de combustibles del epígrafe 1.c (t CO <sub>2</sub> eq/TJ) 2013-2020	35
<b>Figura 12:</b> Evolución de las emisiones del refino de petróleo en Andalucía, epígrafe 2 (t CO <sub>2</sub> eq)	37
<b>Figura 13:</b> Factor de emisión de los combustibles en las refinerías andaluzas, epígrafe 2 (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	37
<b>Figura 14:</b> Emisiones frente a asignación gratuita en el sector del refino de petróleo en Andalucía (EUA y t CO <sub>2</sub> )	38
<b>Figura 15:</b> Emisiones frente a asignación gratuita en el sector del acero en Andalucía (EUA y t CO <sub>2</sub> )	40
<b>Figura 16:</b> Emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector del acero por tonelada de producto y valores de referencia	40
<b>Figura 17:</b> Emisiones frente a asignación sector metalurgia no férrea Andalucía 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	41
<b>Figura 18:</b> Factor de emisión de los combustibles en la metalurgia no férrea, epígrafe 9 (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	42
<b>Figura 19:</b> Emisiones frente a asignación en el sector del cemento en Andalucía 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	43
<b>Figura 20:</b> Uso de energía de biomasa respecto al total en el sector del cemento (%)	44
<b>Figura 21:</b> Emisiones frente a asignación en el sector de la cal en Andalucía 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	46
<b>Figura 22:</b> Factor de emisión de los combustibles en el sector de la cal, epígrafe 11 (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	47
<b>Figura 23:</b> Emisiones frente a asignación en el sector del vidrio en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	48
<b>Figura 24:</b> Factor de emisión promedio combustibles sector del vidrio (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	48
<b>Figura 25:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector cerámico (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	50
<b>Figura 26:</b> Emisiones frente a asignación en el sector cerámico en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	50
<b>Figura 27:</b> Emisiones frente a asignación en el sector del yeso (epígrafe 15) Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	51
<b>Figura 28:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la fabricación de yeso y placas de yeso (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	52
<b>Figura 29:</b> Emisiones frente a asignación en el sector de la pasta de papel (epígrafe 16) en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	53
<b>Figura 30:</b> Uso de energía procedente de biomasa respecto al total de energía en el sector de pasta de papel (%)	54
<b>Figura 31:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la pasta de papel (t CO <sub>2</sub> eq/TJ)	54



<b>Figura 32:</b> Emisiones frente a asignación del sector del papel y cartón, epígrafe 17, en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> ) considerando la actividad de fabricación de papel y cartón y de electricidad asociados	55
<b>Figura 33:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles del sector de la pasta de papel (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> /TJ)	56
<b>Figura 34:</b> Emisiones frente a asignación en el sector del amoníaco, epígrafe 22, en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	57
<b>Figura 35:</b> Emisiones frente a asignación en el sector de la química orgánica en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	58
<b>Figura 36:</b> Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la química orgánica, epígrafe 23 (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> /TJ)	59
<b>Figura 37:</b> Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (% respecto a 2005)	63
<b>Figura 38:</b> Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (t de CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	64
<b>Figura 39:</b> Precio medio anual de adquisición del derecho de emisión EUA 2008 a 2020 (€)	68
<b>Figura 40:</b> Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2013 (%)	69
<b>Figura 41:</b> Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2020 (%)	69
<b>Figura 42:</b> Número de instalaciones con emisiones validadas en Andalucía en 2020 (n.º instalaciones por provincia y actividad)	70
<b>Figura 43:</b> Número de instalaciones con emisiones validadas en Andalucía en 2020 (n.º instalaciones por actividad y provincia)	71
<b>Figura 44:</b> Emisiones por número de instalaciones por provincia en 2020 (t CO <sub>2</sub> / n.º instalaciones por provincia)	72
<b>Figura 45:</b> Distribución de derechos de emisión y emisiones validadas por provincia en 2020 (t CO <sub>2</sub> por provincia)	73
<b>Figura 46:</b> Déficit de derechos gratuitos frente a las emisiones por provincia en 2020 (EUA-t CO <sub>2</sub> )	74
<b>Figura 47:</b> Balances de asignación gratuita por provincia en 2020 (t CO <sub>2</sub> )	81
<b>Figura 48:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 sector cerámico (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	84
<b>Figura 49:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 epígrafes 1.b y 1.c (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	85
<b>Figura 50:</b> Emisiones anuales totales excluidas por año y provincia, 2018-2020 (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	86
<b>Figura 51:</b> Evolución de la cantidad de derechos en circulación (TNAC) y la cantidad de derechos retirados a la Reserva de Estabilidad del Mercado (EUA)	91
<b>Figura 52:</b> Emisiones anuales del RCDE en Andalucía (millones t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	94
<b>Figura 53:</b> Precio medio anual de adquisición del derecho de emisión EUA 2008 a 2020 (€)	94
<b>Figura 54:</b> Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (t de CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	95
<b>Figura 55:</b> Intensidad de emisiones del sector 1a en Andalucía 2013 a 2020 (t CO <sub>2</sub> /MWh)	97
<b>Figura 56:</b> Evolución de las emisiones del refinado de petróleo en Andalucía, epígrafe 2 (t CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> )	98
<b>Figura 57:</b> Uso de energía de biomasa respecto al total en el sector del cemento (%)	99
<b>Figura 58:</b> Emisiones frente a asignación en el sector cerámico en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO <sub>2</sub> )	100
<b>Figura 59:</b> Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2020 (%)	100
<b>Figura 60:</b> Distribución de derechos de emisión y emisiones validadas por provincia en 2020 (t CO <sub>2</sub> por provincia)	102



## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Resumen de acciones de la DGCACC. Periodo 2013-2020	14
<b>Tabla 2:</b> Precios medios anuales de los derechos de emisión EUA en el periodo 2013-2020 (€)	18
<b>Tabla 3:</b> Emisión anual promedio en los periodos del RCDE (t CO <sub>2eq</sub> )	20
<b>Tabla 4:</b> Emisiones de GEI en Andalucía en los sectores difusos durante el periodo 2013-2020	23
<b>Tabla 5:</b> Distribución de instalaciones RCDE en Andalucía en 2020, por sector de actividad y provincia	27
<b>Tabla 6:</b> Emisiones del epígrafe 1.a por tecnología de generación durante 2013-2020 en Andalucía (miles t CO <sub>2eq</sub> )	28
<b>Tabla 7:</b> Generación de electricidad bruta del epígrafe 1.a durante 2013-2020 en Andalucía (GWh)	29
<b>Tabla 8:</b> Evolución del sector de la cogeneración (epígrafe 1.b) en Andalucía, 2013-2020	33
<b>Tabla 9:</b> Emisiones del sector de refino de petróleo en Andalucía 2013-2020 (t CO <sub>2eq</sub> )	36
<b>Tabla 10:</b> CWT del sector de refino en Andalucía (2018-2020) (kg CO <sub>2</sub> /CWT)	39
<b>Tabla 11:</b> Producción de clínker y cemento en Andalucía (2013-2020) (toneladas)	43
<b>Tabla 12:</b> Uso de materiales de mezcla de biomasa y fósil en cementeras en Andalucía (2013-2020) (TJ)	45
<b>Tabla 13:</b> Contribución por combustibles en el sector cerámico (epígrafe 13) en Andalucía (2013-2020) (%)	49
<b>Tabla 14:</b> Emisiones por sector RCDE. 2005-2007-2013-2020 (miles de t CO <sub>2eq</sub> y %)	61
<b>Tabla 15:</b> Emisiones de proceso por sectores RCDE en Andalucía de 2013 a 2020 (t CO <sub>2eq</sub> )	65
<b>Tabla 16:</b> Peso de las emisiones de proceso por sectores RCDE en Andalucía (2013-2020) (%)	66
<b>Tabla 17:</b> Balance de asignación gratuita de derechos respecto a emisiones 2013 a 2020 (EUA-t CO <sub>2eq</sub> )	67
<b>Tabla 18:</b> Emisiones validadas por provincia 2013, 2019 y 2020	75
<b>Tabla 19:</b> Emisiones validadas de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO <sub>2eq</sub> )	80
<b>Tabla 20:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO <sub>2eq</sub> )	82
<b>Tabla 21:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 sector cerámico (t CO <sub>2eq</sub> )	83
<b>Tabla 22:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 epígrafes 1.b y 1.c (t CO <sub>2eq</sub> )	83
<b>Tabla 23:</b> Emisiones por sector RCDE 2005-2013-2020 (miles de t CO <sub>2eq</sub> y %)	101
<b>Tabla 24:</b> Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO <sub>2eq</sub> )	103



## Listado de acrónimos

<b>CAGPyDS</b>	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
<b>CBAM</b>	Carbon Border Adjustment Mechanism (Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera)
<b>CDR</b>	Combustible Derivado de Residuos
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>COVID</b>	Coronavirus Disease (Enfermedad del coronavirus)
<b>CSSf</b>	Fracción fina de Combustibles Sólidos de Sustitución
<b>CSSg</b>	Fracción gruesa de Combustibles Sólidos de Sustitución
<b>CWT</b>	CO <sub>2</sub> Weighted Tonne (Tonelada Ponderada de CO <sub>2</sub> )
<b>DGCACC</b>	Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático
<b>EAF</b>	Electric Arc Furnace (Horno de Arco Eléctrico)
<b>EUA</b>	European Union Allowance (Derechos de Emisión Europeo)
<b>FAR</b>	Free Allocation Regulation (Reglamento de Asignación Gratuita)
<b>FCC</b>	Fluid Catalytic Cracking (Craqueo Catalítico Fluido)
<b>FCI</b>	Factor de Corrección Intersectorial
<b>FRL</b>	Factor de Reducción Lineal
<b>GEI</b>	Gas de Efecto Invernadero
<b>GLP</b>	Gases Licuados del Petróleo
<b>GWh</b>	Gigawatio-hora
<b>IDR</b>	Informe de Datos de Referencia
<b>INA</b>	Informe sobre Niveles de Actividad
<b>MITERD</b>	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
<b>MW</b>	Megawatio
<b>MWh</b>	Megawatio-hora
<b>MSR</b>	Market Stability Reserve (Reserva de Estabilidad del Mercado)
<b>TNAC</b>	Total Number of Allowance in Circulation (Número Total de Derechos en Circulación)
<b>OECC</b>	Oficina Española de Cambio Climático
<b>PIB</b>	Producto Interior Bruto
<b>PMS</b>	Plan Metodológico de Seguimiento
<b>PNA</b>	Plan Nacional de Asignación
<b>PS</b>	Plan de Seguimiento
<b>RCDE</b>	Régimen de Comercio de Derechos de Emisión
<b>RCI</b>	Residencial, Comercial e Institucional
<b>TJ</b>	Terajulio
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>VFU</b>	Vehículo Fuera de Uso



# **Informe del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero**

**Fase III 2013-2020  
Andalucía**



# 1. OBJETO

El presente informe aborda una evaluación de los aspectos más relevantes que ha supuesto la aplicación del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de GEI, en lo sucesivo RCDE, para las actividades industriales en la Comunidad Autónoma andaluza, a lo largo del tercer periodo de vigencia del RCDE, que transcurre entre el año 2013 y el año 2020.

# 2. INTRODUCCIÓN

El RCDE es uno de los pilares de la Unión Europea de cara al desarrollo de instrumentos y políticas alineadas con las sucesivas obligaciones de reducción y mitigación de las emisiones de GEI, que ya desde 1997, con la adhesión de la UE al Protocolo de Kioto, han caracterizado el compromiso de los Estados Miembros de la Unión Europea en este marco. A lo largo del territorio de la Unión Europea, más de 10.000 instalaciones industriales se encuentran dentro del ámbito de aplicación del RCDE, a las que hay que añadir instalaciones ubicadas en otros países como Islandia, Noruega o Liechtenstein, constituyendo el mercado de carbono más importante del mundo. Adicionalmente, el RCDE ha establecido mecanismos de reconocimiento y uso efectivo de créditos de carbono generados por proyectos más allá de las fronteras de la Unión Europea, fomentando la reducción de emisiones a lo largo de los cinco continentes.

Aproximadamente, el 50% de la totalidad de las emisiones de la UE se encuentran bajo el ámbito de aplicación del RCDE. En el caso de España, existen unas 1.100 instalaciones bajo la afectación del RCDE de las cuales, 109 se ubican en Andalucía. La cuota de emisiones de gases de efecto invernadero que supone el régimen de comercio de derechos de emisión en España es del orden del 40% de las emisiones totales.

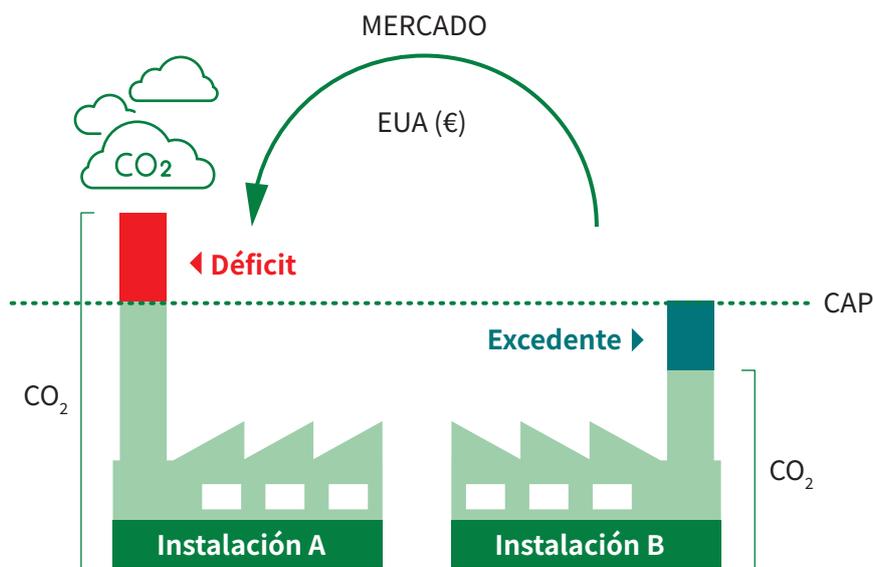
El RCDE se concibe como un mecanismo dirigido a incentivar la reducción de emisiones de GEI en el sector industrial, primando la eficiencia económica (menores costes) y la flexibilidad (en múltiples sectores de actividad) para la consecución de estas reducciones. Básicamente, el RCDE se constituye como un instrumento económico-ambiental, en el que se establece un precio por el derecho de emitir una tonelada de GEI (tonelada equivalente de dióxido de carbono) a la atmósfera, por lo que las opciones tecnológicas de reducción de GEI con costes inferiores a ese precio resultan incentivadas. Realmente, el precio del derecho de emisión de GEI o EUA (European Unit Allowance), no se fija como tal, sino que, en su lugar, se establece un sistema de “cap and trade”. De esta forma, una parte de los derechos son recibidos por las instalaciones industriales de forma gratuita, y de manera que deben cubrir el resto de sus emisiones acudiendo a un sistema de mercado, en competencia entre todas las instalaciones afectadas, fijándose ese precio por el cruce de la oferta y la demanda.

En este sentido, cuanto más escasa y restringida sea la cantidad de derechos gratuitos con los que cuentan las instalaciones, que se denomina habitualmente como asignación gratuita, en comparación con las emisiones reales de las mismas, más elevados serán los precios y más oportunidades tienen de despegar estas tecnologías menos intensivas en GEI. Las metodologías de asignación de los derechos de emisión gratuitos permiten, en cierta medida, modular los esfuerzos a los que se pueden someter las instalaciones de los diferentes sectores afectados, teniendo en consideración la disponibilidad de combustibles y materias primas con menores



emisiones, los cambios tecnológicos, la ocurrencia o no de emisiones de GEI inherentes a los procesos o la facilidad/imposibilidad de trasladar los sobrecostos de la compra de derechos de emisión de GEI a sus clientes.

**Figura 1: Concepto de Cap and Trade RCDE**



Fuente: CAGPyDS (elaboración propia).

Para hacer más efectivo el RCDE, el ámbito de aplicación del mismo se ha dirigido a un conjunto de sectores de actividad industrial altamente intensivos en emisiones de GEI, como son el sector de generación de electricidad, el sector del acero, el refino de petróleo, el cemento, el vidrio o la cerámica, la pasta de papel, etc., donde los potenciales de reducción de emisiones son elevados. Con el tiempo, a lo largo de los sucesivos periodos de aplicación del RCDE se han ido incluyendo más sectores industriales.

Así, cada instalación industrial dentro del RCDE ha de desarrollar de forma periódica (cada año) un conjunto de actuaciones y tramitaciones dirigidas a diferentes administraciones competentes. En este sentido, los titulares de las instalaciones tienen la obligación de disponer de un plan de seguimiento de emisiones de GEI (PS) aprobado y contar con una autorización de emisión de GEI. Las instalaciones, aplicando las metodologías recogidas en dichos documentos, determinan y notifican anualmente cuántas emisiones de GEI se han generado en su actividad; dicha notificación es objeto de verificación externa por parte de una entidad acreditada para actuar en el marco de la Directiva 2003/87/CE.

Cada instalación tiene la obligación de hacer entrega y cancelación de una cantidad de derechos de emisión equivalente a la cantidad emitida y verificada de GEI. Para disponer de dichos derechos de emisión, el titular de cada instalación ha tenido que solicitar previamente su asignación gratuita, acudir a una subasta de derechos desarrollada por los Estados Miembros, o bien, adquirirlos en el mercado a través de plataformas de liquidez.



Adicionalmente, la instalación habrá desarrollado las actuaciones necesarias para que todas las operaciones que realice en el ámbito del RCDE queden debidamente documentadas en el Registro Único Europeo. Todas las cuestiones anteriores se materializan en cumplimiento de las disposiciones recogidas en diferentes normativas a nivel europeo, estatal y autonómica; las más significativas son las siguientes:

- Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066 sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que ha sido modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2085 de la Comisión de 14 de diciembre de 2020.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2067 relativo a la verificación de los datos y a la acreditación de los verificadores de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo que ha sido modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2084 de la Comisión de 14 de diciembre de 2020.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/331 de la Comisión de 19 de diciembre de 2018, por el que se determinan las normas transitorias de la Unión para la armonización de la asignación gratuita de derechos de emisión con arreglo al artículo 10 bis de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/1122 de la Comisión, de 12 de marzo de 2019, que completa la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al funcionamiento del Registro de la Unión.

Desde un punto de vista temporal, el RCDE se implanta por primera vez, a modo de prueba, en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2007, principalmente para que las instalaciones, las administraciones implicadas (a nivel regional, estatal y europeo) y las entidades de verificación, adquieran experiencia previa de cara a la aplicación plena del mecanismo en los periodos siguientes. En este periodo inicial, el ámbito de aplicación del RCDE, aunque contemplaba muchos de los sectores intensivos en emisiones, como es el caso del refino de petróleo, el sector del cemento o la generación de electricidad, no consideraba que las instalaciones en las que se desarrollaban actividades de combustión (con la excepción de la cogeneración) quedasen afectadas. La asignación gratuita se desarrollaba conforme a lo recogido en el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de 2005-2007 (PNA 2005-2007). La metodología principal de asignación se basaba en las emisiones históricas de los sectores industriales y el sector eléctrico, las proyecciones de dichas emisiones y una cierta valoración de la capacidad de reducción de emisiones a nivel sectorial. El objetivo de aplicación del PNA 2005-2007 fue estabilizar las emisiones globales de GEI, con una reducción de, aproximadamente, el 0,2% respecto a las emisiones de 2002.

La implementación efectiva y real del RCDE tuvo lugar en el periodo que va desde 2008 a 2012, que formalmente es el segundo periodo de aplicación del RCDE. En estos cinco años, despegan además las plataformas de compra y venta de derechos, si bien el mecanismo de subasta de derechos se pospone para el periodo siguiente (aunque en algunos países se empiezan a desarrollar subastas de derechos de emisión). Se aplica una definición más amplia del concepto de instalación de combustión, por la que muchas instalaciones, o partes de



instalaciones que en el periodo anterior estaban al margen del RCDE, pasan a estar incluidas. También se confeccionó un Plan Nacional de Asignación 2008-2012 con una mayor ambición respecto a la asignación gratuita de derechos de emisión. La asignación para los sectores dentro del RCDE en este periodo parte de una reducción del 19% respecto a la asignación contemplada en el PNA 2005-2007. Se abandona la asignación basada en la emisión histórica en los sectores industriales, y pasa a aplicarse un factor de intensidad de emisiones por unidad de producción, ajustado conforme al potencial de reducción de emisiones en cada sector, que sentará las bases de las metodologías de asignación en los subsecuentes periodos, y se centran los esfuerzos de reducción en el sector de generación de electricidad, por su baja exposición al comercio internacional y su capacidad de trasladar los costes asociados a la adquisición de derechos de emisión. A lo largo de ese periodo, el precio medio de adquisición de un derecho de emisión (EUA) fue de 13,92 €/EUA, siendo el más elevado el correspondiente a 2008, con un precio medio anual de 22,02 €/EUA y el más bajo, el fijado para el año 2012, donde el precio medio quedó limitado a 7,33 €/EUA.

El tercer periodo de aplicación del RCDE se inició en 2013 y se extendió hasta el cierre del reciente año 2020. La caída en el precio del EUA a finales del 2012 pone de relieve una de las circunstancias que condicionaron la elaboración de las metodologías de asignación. El hecho de establecer unas metodologías de asignación excesivamente conservadoras y la imposibilidad de hacer ajustes ex post significativos, junto con la importante contracción de la actividad económica e industrial motivada por la crisis vivida en ese periodo, derivó en una elevada disponibilidad de derechos de emisión gratuitos procedentes del periodo anterior que, para dar seguridad a la continuidad entre los periodos del RCDE, se trasladó al tercer periodo. El objetivo de reducción de emisiones de GEI para los sectores incluidos en el RCDE para el año 2020 fue el de alcanzar una reducción de las emisiones del 21 % respecto a las emisiones de 2005.

Con estos antecedentes, el tercer periodo de vigencia del RCDE planteó novedades muy significativas respecto a sus predecesores. Se amplía notablemente el número de sectores industriales, que pasa de 12 epígrafes a los 29 actuales, donde se incluyen actividades como la producción de aluminio, amoniaco o ácido nítrico, la química orgánica o nuevos sectores de actividad entre los que se encuentra la captura, el transporte y el almacenamiento de dióxido de carbono, además de la aviación. Se homogeneizan los criterios para la asignación gratuita, que pasa a tener la consideración de transitoria, y se abandona la elaboración de los Planes Nacionales de Asignación de los diferentes Estados Miembros. El método general de atribución de la asignación gratuita a los sectores industriales se basa en la definición de valores de referencia (“benchmark”) de emisiones de GEI por unidad de producto fabricado. Estos valores de referencia se determinan a partir de las emisiones por producto que tienen el 10% más eficiente de las instalaciones del sector para el que se define dicho valor de referencia o “benchmark”. Por la propia definición, la asignación gratuita va a quedar por debajo de las emisiones para las instalaciones que no suponen ese 10% más eficiente. Por otro lado, no se concede asignación gratuita a la actividad de generación de electricidad, con el objetivo de trasladar el consumo a combustibles menos intensivos de emisión GEI y aumentar la cuota de electricidad procedente de fuentes renovables. Por último, se incluyen disposiciones específicas para instalaciones de pequeño tamaño, al objeto de que, bajo la aplicación de una situación de exclusión voluntaria del RCDE, se puedan simplificar sus obligaciones de seguimiento y para las que se establece el cumplimiento de una senda de reducción de las emisiones de GEI.



**Figura 2: Aspectos principales del RCDE a lo largo de las Fases I, II y III**

Límites RCDE	FASE I 2005-2007	FASE II 2008-2012	FASE III 2013-2020
<b>Países</b>	27 Países (25 UE y Bulgaria y Rumanía)	30 Países (27 UE y Noruega, Liechtenstein e Islandia)	31 Países (28 UE y Noruega, Liechtenstein e Islandia)
<b>Gases</b>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> y N <sub>2</sub> O de fabricación de ácido nítrico	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O (fabricación de ácidos nítrico, adípico y glicólico) y PFCs de aluminio
<b>Sectores</b>	Combustión, refino, coque, acero/minerales metálicos, cemento, vidrio, cerámica, pasta papel y papel/cartón	Los mismos (se incorpora la aviación desde 2012)	Se añade petroquímica, amoníaco, aluminio, metalurgia férrea/no férrea, ácidos nítrico, adípico, glicólico y captura / almacenamiento / transporte CO <sub>2</sub>
<b>Asignación RCDE</b>	2.058 Mt (> 95 % gratuito)	1.859 Mt (> 90 % gratuito)	Todo el sector eléctrico a subasta. Reducción en la asignación especialmente a sectores no fuga de carbono

Fuente: MITERD.

Las competencias respecto a la elaboración y aplicación de toda la normativa y del marco jurídico necesario, así como para el desarrollo del RCDE se reparten entre las administraciones europea, nacional y regional. Desde la Comisión Europea se desarrollan los textos legislativos y los reglamentos aplicables a las diferentes cuestiones, como el seguimiento y notificación de las emisiones, el funcionamiento de las entidades de verificación o las metodologías aplicables a la solicitud de asignación. Asimismo, la Comisión Europea establece las directrices y mecanismos para orientar los objetivos de reducción de emisiones asociados a la aplicación del RCDE con los objetivos globales de reducción a corto, medio y largo plazo que asume la UE.

En el caso de España, el seguimiento de la aplicación de las metodologías de asignación de derechos gratuitos, las subastas de derechos y las obligaciones de reporte e información recaen sobre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en concreto, en la Oficina Española de Cambio Climático. La competencia en relación con todas las cuestiones ligadas al seguimiento y notificación de emisiones, como son la aprobación de los planes de seguimiento y la expedición de las resoluciones de autorización de emisión de GEI, así como el control de las instalaciones que se encuentran en la situación de exclusión del RCDE, recaen en las Comunidades Autónomas. En el caso de Andalucía, estas competencias las ejerce la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Respecto a la realidad del RCDE en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el año 2020, un total de 109 instalaciones se encuentran dentro de la aplicación íntegra del RCDE, frente a las 127 instalaciones con las que finalizó el año 2013 de inicio del tercer periodo. En el ámbito de las instalaciones bajo la consideración de exclusión del RCDE, también se ha reducido el número de instalaciones en Andalucía, al pasar de 18 instalaciones excluidas en 2013 a un total de 11 a la finalización de 2020.



En el caso de Andalucía, dada la disparidad de instalaciones industriales existentes a lo largo de su geografía, se puede decir que existen instalaciones afectadas en la práctica totalidad de los sectores de actividad más significativos de los que contempla la Directiva 2003/87/CE y que se recogen en el anexo I de la Ley 1/2005. En el ámbito de la generación de electricidad, coexisten centrales de todo tipo y tecnologías de combustión, como centrales de carbón, ciclos combinados de gas, plantas termosolares, etc. Andalucía es de las pocas regiones donde se ubican dos refinerías de petróleo, otro de los sectores intensivos en emisiones de GEI. La existencia de los polos químicos de Huelva y del Campo de Gibraltar permite aglutinar a empresas en los sectores de la química orgánica e inorgánica, los fertilizantes, la metalurgia/siderurgia férrea y no férrea, etc. También se cuenta con instalaciones de fabricación de cemento en 6 de las 8 provincias andaluzas y una elevada tradición de fabricación de cerámica en la provincia de Jaén. De este modo, se puede afirmar que el RCDE presenta un elevado grado de implantación en la realidad industrial andaluza, de forma multisectorial y en diversos territorios, conforme a las particularidades que se detallan a lo largo del presente informe.

Como administración competente en las cuestiones de seguimiento y notificación de emisiones en el marco del RCDE, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha de asegurar el cumplimiento de las disposiciones específicas relativas a cómo determinar las emisiones que se recogen en las correspondientes autorizaciones de emisión de GEI y los planes de seguimiento que se han otorgado a cada una de las instalaciones en Andalucía. Antes del 28 de febrero de cada año para las instalaciones incluidas en el régimen de comercio (o bien, antes del 31 de marzo en el caso de las instalaciones excluidas), la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible recibe los informes de notificación y verificación de emisiones de GEI de todas las instalaciones, en los que se muestran las particularidades asociadas a los diferentes sectores de actividad, las fuentes de emisión, las emisiones de combustión y/o proceso, etc. En el caso de las instalaciones del régimen, se validan las emisiones notificadas por el titular, con las evaluaciones y requerimientos de información oportunas para que, antes del 31 de marzo, se proceda a registrar las cifras de emisiones de cada instalación en el Registro de la UE.

De forma análoga, para aquellas instalaciones en situación de exclusión del RCDE, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible valida los informes presentados, comprobando si se siguen cumpliendo las condiciones para permanecer en la circunstancia de instalación excluida y en su caso, la superación del umbral de las emisiones de GEI establecido en sus respectivas Resoluciones de exclusión.

Además de la labor de control de las emisiones de las 120 instalaciones industriales andaluzas en el año 2020 (en dicha cifra se consideran las instalaciones excluidas), la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, tiene, entre sus competencias, la correspondiente a la evaluación de las actuaciones propuestas por las instalaciones dentro del RCDE en los informes presentados cada año en cumplimiento del artículo 69 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066. Para aquellas instalaciones en las que la metodología empleada en el seguimiento de las emisiones de GEI es susceptible de mejorar, siempre que las medidas necesarias para ello no conlleven costes injustificados o sean técnicamente inviables, o en las que el verificador ha identificado desviaciones/incumplimientos respecto al plan de seguimiento, la autorización de emisiones de GEI o la normativa aplicable, o ha planteado propuestas de mejora de los planes de seguimiento, antes del 30 de junio, deben remitir un informe de mejoras, cuyas propuestas y contenidos también debe revisar la administración andaluza para su posterior aprobación. Esta obligación también se exige en el caso de las instalaciones para las que, en sus planes de seguimiento, se contempla la determinación de algún parámetro con incidencia en las emisiones de GEI aplicando niveles menos exigentes que los requeridos en el mencionado Reglamento. En este sentido, en el periodo 2013-2020 se analizaron aproximadamente, un total de 412 informes de mejoras.



Desde el comienzo del periodo 2013-2020, el personal adscrito a la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático ha venido desarrollando un amplio conjunto de actuaciones en materia de modificaciones de autorizaciones y planes de seguimiento de emisiones de GEI, en la validación de las emisiones notificadas anualmente, y en la valoración y aprobación de las propuestas incluidas en los informes de mejora que se presentan conforme a las disposiciones del Reglamento de seguimiento y notificación, así como en la tramitación de las posibles modificaciones del plan de seguimiento que puede conllevar su implementación.

Adicionalmente a estas actuaciones que están directamente ligadas a las instalaciones, la administración andaluza también mantiene colaboración directa con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, fundamentalmente para la aplicación armonizada de la asignación de derechos con las autorizaciones de GEI en vigor. Por otra parte, se han establecido canales para la coordinación en las actuaciones relativas a la entrega de información que se realizan anualmente al Ministerio, colaborando así con las comunicaciones que desde los Estados Miembros se ejecutan a la Comisión Europea para asegurar el cumplimiento del artículo 21 de la Directiva 2003/87/CE, en el que se establece que los Estados Miembros deben presentar a la Comisión un informe sobre la aplicación del RCDE. Asimismo, según se desprende de las actuaciones derivadas de la aplicación del artículo 71 del Reglamento de verificación, se remite información detallada que se genera como consecuencia del resultado de la revisión de los informes emitidos por el verificador, tanto el informe de emisiones del titular como el informe de verificación resultado de la validación.

Este desempeño de actuaciones de validación, revisión y evaluación de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático a lo largo del tercer periodo se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 1: Resumen de acciones de la DGCACC. Periodo 2013-2020**

Año	n.º validaciones RCDE	n.º validaciones excluidas
2013	128	20
2014	121	17
2015	117	14
2016	114	13
2017	112	13
2018	111	13
2019	112	12
2020	109	11

Fuente: CAGPyDS

El momento actual de elaboración del presente informe coincide con el cierre del tercer periodo de vigencia del RCDE (desde 2013 a 2020). El cuarto periodo o Fase IV del RCDE, que va desde 2021 a 2030, se ha dividido en dos subperiodos de 5 años cada uno, el primero corresponde a los años de 2021 a 2025, y el segundo de 2026 a 2030.



## 3. ASPECTOS RELEVANTES EN EL RCDE DURANTE 2020

En lo concerniente al RCDE, el año 2020 ha sido particular por dos circunstancias diferentes. Por un lado, como año de finalización de un periodo de vigencia del RCDE e inicio del siguiente periodo, desde el año 2019 y a lo largo del año 2020, las instalaciones incluidas dentro del RCDE han tenido que abordar diferentes tramitaciones al objeto de poder iniciar el nuevo periodo conforme a las novedades que conlleva el marco normativo que rige desde 2021 a 2025.

Por otro lado, la actividad económica sufrió durante el año 2020 las consecuencias de la pandemia de COVID-19, especialmente durante las duras condiciones de confinamiento y limitación de la movilidad, que se establecieron por parte de las diferentes administraciones para poder hacer frente a esta situación. La industria tuvo que afrontar situaciones de ralentización e incluso de paralización parcial o total en la operación de sus instalaciones, como consecuencia de limitaciones en la disponibilidad de personal para desarrollar su trabajo de forma presencial en los diferentes centros productivos, la implantación de protocolos y medidas organizativas para gestionar el riesgo de infección, o las dificultades en las cadenas de suministro y distribución de productos, entre otros factores.

Otro elemento diferenciador del año 2020 respecto a ejercicios anteriores del tercer periodo de aplicación del RCDE es que en dicho año se consolida la tendencia al alza de los precios de los derechos de emisión EUA, iniciada en 2019. Si haciendo la media anual, el precio del derecho EUA para los años 2013 a 2018 es de 7,53 €, el promedio para los años 2019 y 2020 asciende a 24,80 €.

### 3.1 ADAPTACIÓN NORMATIVA A LA FASE IV DEL RCDE

Respecto a la adaptación normativa, las tres cuestiones principales a considerar en el marco de la situación administrativa de las instalaciones para el inicio del nuevo periodo de vigencia del RCDE están relacionadas con los siguientes trámites:

- Solicitud de asignación gratuita de derechos para el nuevo periodo 2021-2025.
- Solicitud de exclusión del RCDE para el periodo 2021-2025 para aquellas instalaciones que cumplen las condiciones pertinentes.
- Solicitud de adaptación de la autorización de emisión de GEI y de aprobación del plan de seguimiento (PS) para el nuevo periodo.

El marco de referencia para las cuestiones relacionadas con la asignación gratuita de derechos a las instalaciones en el RCDE con vistas al periodo 2021-2025 es el Reglamento Delegado (UE) 2019/331 de la Comisión<sup>(1)</sup>, de 19 de diciembre de 2018, por el que se determinan las normas transitorias de la Unión para la armonización de la asignación gratuita de derechos de emisión con arreglo al artículo 10 bis de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. En este sentido, durante 2019, los titulares de las instalaciones dentro del RCDE en Andalucía presentaron ante la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible,

1 <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2019-80316>



para su remisión a la Oficina Española de Cambio Climático, un informe de datos de referencia (IDR) verificado, que recopila diferentes parámetros (emisiones, producción, consumo de energía, intercambios de calor, etc.) representativos del funcionamiento de las instalaciones en el periodo 2014 a 2018, a partir de los cuales, se va a establecer la asignación preliminar para cada instalación, y un plan metodológico de seguimiento (PMS) que establece la metodología seguida para determinar dichos parámetros. A lo largo de 2020 y 2021, según la documentación incluida en los IDR de todas las instalaciones y tras la consideración de diversos ajustes relacionados con la definición de los nuevos parámetros de referencia para la asignación o la aplicación del factor de reducción *l*Lineal, se ha establecido la asignación gratuita final de partida para cada instalación dentro del RCDE. En el caso de España, el Acuerdo de Consejo de Ministros de 13 de julio de 2021 aprueba la asignación gratuita final de derechos para el periodo 2021-2025<sup>(2)</sup>.

Por otra parte, a inicios de 2019, aquellas instalaciones que se consideran pequeños emisores, esto es, las instalaciones con emisiones inferiores a las 25.000 toneladas y una potencia térmica nominal inferior a 35 MW cuando se desarrollan actividades de combustión, que se quisieran acoger a la situación de exclusión voluntaria del RCDE presentaron una solicitud de exclusión ante la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Las condiciones que tienen que cumplir las instalaciones excluidas, bajo la aplicación de una medida de mitigación de emisiones equivalente a su participación en el RCDE en el periodo 2021-2025, se detallan en el Real Decreto 317/2019<sup>(3)</sup>, de 26 de abril, por el que se define la medida de mitigación equivalente a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión en el periodo 2021-2025 y se regulan determinados aspectos relacionados con la exclusión de instalaciones de bajas emisiones del régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Dicha medida de mitigación equivalente consiste en la obligación de reducir las emisiones en 2025 en un 32% respecto a las emisiones de 2005. Esta obligación se materializa en una senda de objetivos de reducción anuales para el periodo 2021-2025. Durante el pasado año 2020, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha tramitado las correspondientes resoluciones de exclusión para la Fase IV de las instalaciones excluidas. En Andalucía, un total de 20 instalaciones<sup>(4)</sup> inician el periodo 2021-2025 bajo la consideración de instalación excluida del RCDE, conforme al artículo 27 de la Directiva 2003/87/CE. De estas instalaciones, que suponen un total de 19 en la actualidad, 13 pertenecen al sector cerámico, mientras que de las 9 instalaciones restantes, 5 corresponden al sector de la combustión y se encuadran en el epígrafe de actividad 1.c. de la Ley 1/2005, y a una instalación termosolar, del sector de actividad de generación de electricidad (epígrafe 1.a).

Además de la exclusión mediante el cumplimiento de las condiciones anteriores, en el artículo 27 bis de la Directiva 2003/87/CE se establece la posibilidad de acceder a la situación de instalación excluida a aquellas instalaciones con emisiones inferiores a las 2.500 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. Bajo este supuesto, en el caso de Andalucía, se tramitaron 25 expedientes, de los que 23 instalaciones cumplen con esta condición. En este caso, el sector de actividad que aglutina más instalaciones es el correspondiente a la generación de electricidad de origen termosolar, con 16 plantas que emiten menos de 2.500 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. El siguiente sector con más instalaciones excluidas es el sector cerámico, con 4 instalaciones mientras que las tres instalaciones restantes pertenecen al sector de la combustión bajo el epígrafe de actividad 1.c.

Finalmente, para terminar la adecuación al nuevo marco normativo en temas de seguimiento y verificación, las instalaciones han de adaptar la autorización de emisión de GEI y obtener la aprobación del plan de seguimiento, según las novedades establecidas en el Reglamento de aplicación de la Fase IV y la nueva plantilla del plan establecida por la Comisión Europea. Para ello, durante 2021, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha habilitado, como novedad respecto a periodos anteriores, la tramitación telemática de las autorizaciones de emisión de GEI. El Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066<sup>(5)</sup> de la Comisión de 19 de diciembre de 2018, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en

2 [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/acm\\_ag\\_fase4\\_13072021\\_web\\_tcm30-529277.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/acm_ag_fase4_13072021_web_tcm30-529277.pdf)

3 <https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/30/pdfs/BOE-A-2019-6351.pdf>

4 [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/210915\\_listaexcluidas\\_web\\_tcm30-530491.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/210915_listaexcluidas_web_tcm30-530491.pdf)

5 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R2066&from=ES>



aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 601/2012 de la Comisión, junto con las modificaciones introducidas por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2085 de la Comisión de 14 de diciembre de 2020, por el que se modifica y corrige el Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066<sup>(6)</sup> sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, establece los criterios mencionados anteriormente que deben reunir los planes de seguimiento para su aprobación. Durante el último trimestre de 2021, la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático ha estado desarrollando las actuaciones de revisión, validación y subsanación de la documentación presentada con objeto de que todas las instalaciones andaluzas cuenten con la autorización de emisiones de GEI y el plan de seguimiento adaptado al citado Reglamento.

## 3.2 AFECCIÓN DE LA COVID-19 EN LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL RCDE EN ANDALUCÍA

A lo largo de los primeros meses de 2020, la preocupación por la diseminación y virulencia de la pandemia de COVID-19 por los diferentes territorios supuso que muchos de los gobiernos establecieran políticas y medidas de confinamiento y de reducción de la movilidad y la actividad social. En el caso de España, con el objetivo de limitar la propagación de la enfermedad y el crecimiento de los contagios, se establece como medida excepcional, aplicable a partir del 15 de marzo de 2020, un estado de alarma que conllevó, entre otras limitaciones, la aplicación de un confinamiento para la población, con significativas restricciones a la libre circulación de personas y desarrollo de actividades no esenciales.

En lo concerniente al RCDE, muchas de las actividades se categorizaron como actividades esenciales, entre las que figuraban la industria del papel, el refinado de petróleo, o la metalurgia férrea y no férrea, por lo que en términos estrictos, la situación de limitación de la actividad por motivo del estado de alarma puede no haber supuesto un deterioro significativo para los sectores industriales incluidos en el RCDE, bajo la consideración de actividades esenciales. Sin embargo, con independencia de que los trabajadores pudieran acceder a los centros productivos, la operativa requerida para desempeñar sus funciones sí que se modificó significativamente. A diferencia de otros sectores de actividad, las posibilidades de ejercer una actividad de forma remota son muy limitadas en procesos industriales de fabricación, por lo que determinadas actividades requieren equipos presenciales ineludiblemente. Esto supuso un reto para los servicios de salud laboral de las instalaciones para poder garantizar la disponibilidad de los equipos de protección individual necesarios, establecer pautas para que los integrantes de los turnos actuaran como burbujas estancas, limitar la disponibilidad de zonas comunes, y un largo conjunto de actuaciones al objeto de compatibilizar la actividad con un riesgo tolerable de infección. El diseño, la implementación y la aplicación efectiva de todas estas cuestiones conllevaron un importante obstáculo al desarrollo normal de la actividad industrial.

Al margen de estas consideraciones, el mayor efecto asociado a la prevalencia de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad industrial, especialmente durante el primer semestre de 2020, ha sido la incertidumbre introducida respecto al devenir de la actividad a nivel global (en todos los sectores y en los territorios) en el corto, medio y largo plazo. Determinadas actividades pasaron de una total inactividad momentánea a la necesidad de aflorar la capacidad plena de las instalaciones en los casos en los que los productos fabricados estuviesen vinculados de forma más o menos directa a bienes de primera necesidad para la lucha activa contra la pandemia. A su vez, las cadenas de suministro sufrieron limitaciones, así como el transporte a nivel global, por lo que adicionalmente muchas fábricas debían adaptar sus pautas de funcionamiento a la disponibilidad de

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R2085&from=EN>



los recursos y materias primas. Para aquellas fábricas ajenas a las necesidades inmediatas relacionadas con la lucha contra el virus o esenciales, la suspensión de la actividad fue más significativa y en consecuencia, la reactivación posterior se ralentizó.

Desde el punto de vista del nivel de actividad, muchos de los sectores incluidos en el RCDE en Andalucía presentan una ligera reducción de la producción en 2020 respecto a 2019, así como una disminución en las emisiones entre ambos años, como se verá con posterioridad. Sin embargo, existen muchos otros condicionantes que intervienen en dicha reducción, por lo que no es posible atribuir de forma directa un papel preponderante al respecto a las restricciones derivadas de la pandemia en la actividad industrial durante 2020, si bien, la prolongada incertidumbre en la recuperación de la actividad económica global sí puede haber afectado negativamente a la actividad industrial en el marco del RCDE.

### 3.3 CONFIRMACIÓN EN EL INCREMENTO SOSTENIDO DEL PRECIO DEL DERECHO DE EMISIÓN EUA

En relación con el resto de los años del periodo 2013-2020, el año 2020 destaca por la consolidación en el despegue de los precios, que ha llevado a cotizar al EUA en 2021 en el entorno de los 50 euros de media.

El RCDE persigue incentivar la reducción de emisiones de GEI mediante el establecimiento de un precio de emisión por tonelada de dióxido de carbono equivalente que favorezca la adopción de iniciativas para disminuir las emisiones con costes inferiores a ese precio. En la siguiente tabla se muestran los precios medios anuales a lo largo del periodo 2013 a 2020.

**Tabla 2: Precios medios anuales de los derechos de emisión EUA en el periodo 2013-2020 (€)**

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Euros	4,45	5,96	7,68	5,35	5,83	15,88	24,84	24,75

Fuente: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com)

En los 5 primeros años del tercer periodo del RCDE, de 2013 a 2017, el precio del EUA apenas refleja cambios significativos. En estos primeros años, las instalaciones del RCDE pueden compensar la reducción en la asignación del periodo 2013-2020 con los derechos que les han sobrado de la fase anterior. Bajo esta situación, los sectores del RCDE, en general, no tienen una mayor presión en reducir las emisiones, puesto que el coste de cubrir el déficit de emisiones y derechos gratuitos es relativamente contenido, incluso para el sector de la generación eléctrica, que no cuenta con asignación en este periodo.

A partir de 2018, esta situación empieza a revertirse. Desde la Comisión Europea se plantean nuevas medidas dirigidas a acelerar la eliminación de este excedente de derechos, como serían la Reserva de Estabilidad del Mercado y el Backloading, que pasan a ser efectivas desde 2019. Estas herramientas permiten retirar del mer-



cado grandes cantidades de derechos ante determinados desequilibrios, y provocar con ello que la señal de precio del EUA fomente los sistemas menos intensivos en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Además de las medidas en sí, desde finales de 2018, la Comisión Europea traslada su intención de desarrollar todo tipo de actuaciones dirigidas a introducir un profundo cambio de la realidad económica de la Unión Europea a largo plazo, fomentando el desarrollo de una economía próspera y competitiva y climáticamente neutra en 2050<sup>(7)</sup>. En este sentido, el compromiso de la Unión Europea por la mitigación de emisiones se intensifica y refuerza, con objetivos de reducción de emisiones a 2030 más ambiciosos que permitan cumplir con esa visión de neutralidad. La apuesta firme por el RCDE como instrumento básico al respecto, conlleva una modificación significativa del mismo. El objetivo de reducción se fija en una disminución de las emisiones en un 43% respecto a los niveles de 2005 para 2030.

A comienzos de 2019 y durante el año 2020 se termina de perfilar el nuevo marco normativo del RCDE que va a hacerse efectivo en el periodo 2021-2030, en línea con las consideraciones anteriores. Todas las novedades introducidas se dirigen a reducir la disponibilidad de asignación gratuita de forma muy significativa e incrementar la señal de precio del EUA, mediante las siguientes medidas:

- Reducción en el listado de sectores y subsectores con la consideración de exposición a riesgo de fuga de carbono.
- Desaparición de la asignación de los derechos gratuitos a partir de 2026 para los sectores que no son fuga de carbono.
- Incremento del Factor de Reducción Lineal aplicable.
- Actualización de los parámetros de referencia para las metodologías de asignación notablemente más restrictivos.
- Implementación de un sistema dinámico de reasignación de derechos gratuitos sensible a los cambios del nivel de funcionamiento de las instalaciones.

Como consecuencia de todo lo anterior, los precios del EUA vuelven a incrementarse significativamente durante 2019 y se mantienen elevados en 2020 (en relación con el precio del resto de los años del periodo 2013-2020).

A lo largo de 2020 y a comienzos de 2021, los responsables de las instalaciones de sectores industriales afectados por el RCDE, especialmente el sector de generación de electricidad que ya durante 2013-2020 no ha dispuesto de asignación gratuita alguna, constatan que en el corto y medio plazo las perspectivas de evolución de los precios del EUA van a ser crecientes bajo cualquier escenario y, con ello, el coste de cubrir un déficit que se muestra al alza entre las emisiones de GEI y los derechos disponibles va a ir subiendo sustancialmente.

Bajo esta perspectiva, desde finales de 2020 es creciente la referencia al término “descarbonización” en diferentes ámbitos de actividad, especialmente en los sectores industriales incluido en el RCDE, así como al establecimiento de objetivos de reducción de emisiones y la neutralidad climática a medio y largo plazo por parte de las empresas afectadas. Con ello, se abre la puerta a la introducción de cambios en los procesos productivos, como la sustitución de combustibles fósiles por alternativas neutras desde el punto de vista climático, la electrificación intensiva, el empleo de nuevas materias primas y recursos con menor impacto en las emisiones de GEI o la introducción de nuevas tecnologías de fabricación, en línea con el principio que sustentó la implementación del RCDE allá por 2005.

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>



## 4. BALANCE DE EMISIONES DE GEI DEL RCDE EN ANDALUCÍA EN EL PERIODO 2013-2020

Tras la validación desarrollada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de las emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes al ejercicio 2020, cuyo plazo de notificación finalizó el 31 de marzo de 2021 para las instalaciones que no se encuentran en el régimen de exclusión del RCDE y el día 30 de abril para aquellas instalaciones con la consideración de excluidas, se cuenta con la ratificación oficial de la cifra de emisiones generadas por las industrias del RCDE en la Comunidad Autónoma Andaluza en 2020, y con ello también una valoración de las emisiones en el conjunto del periodo 2013-2020.

A continuación, se desarrolla un análisis de las emisiones de GEI de las instalaciones en Andalucía dentro del RCDE, tanto en lo concerniente al año 2020 como en lo referido a todo el periodo 2013 a 2020 como conjunto. Dada la particularidad de la situación de exclusión, se hace una distinción entre las instalaciones que se encuentran plenamente afectadas por el RCDE (apartado 5) y las que se han acogido a la situación de exclusión en el periodo 2013-2020 (apartado 7).

Las emisiones de GEI de las instalaciones del RCDE en Andalucía en el año 2020 fueron de 14.152.619 t CO<sub>2eq</sub>, con lo que se consolida e intensifica la reducción de emisiones de GEI que ya tuvo lugar en 2019 respecto a los años precedentes. Las emisiones en el ámbito del RCDE de 2019 fueron de 19.092.020 t CO<sub>2eq</sub>, por lo que el balance de las emisiones de 2020 arroja una reducción en términos absolutos de 4.939.401 t CO<sub>2eq</sub> y un porcentaje de reducción del 25,9% entre ambos ejercicios. Con ello, 2020 pasa a ser el año de menos emisiones del RCDE en Andalucía de toda la serie histórica desde 2005. Si se compara con las emisiones del año 2007, en el que se alcanzó la emisión máxima del RCDE, con un total emitido de 33.447.038 t CO<sub>2eq</sub>, la reducción respecto a 2007 es del 57,7%.

Esta reducción tan significativa de los dos últimos años del tercer periodo de vigencia del RCDE en Andalucía, ha impulsado que el nivel de emisión de GEI promedio para el tercer periodo de vigencia del RCDE se haya reducido respecto a los promedios de los periodos precedentes.

**Tabla 3: Emisión anual promedio en los periodos del RCDE (t CO<sub>2eq</sub>)**

Periodo 2005-2007	Periodo 2008-2012	Periodo 2013-2020
32.518.892	24.995.681	22.020.497

Fuente: CAGPyDS. Validaciones periodo 2005-2020.

El objetivo de reducción de emisiones que se había establecido para el RCDE en el periodo 2013-2020 fue que en 2020 se alcanzase una reducción del 21% respecto a los niveles de 2005. Atendiendo a que, si se compara las



emisiones de 2020 con la de 2005, que fueron de 32.346.078 t CO<sub>2eq</sub>, se puede afirmar sin lugar a dudas de que la industria andaluza afectada por el RCDE ha contribuido a que, de forma global, se cumpla con dicho objetivo. La reducción de emisiones de 2020 respecto a 2005 en los sectores del RCDE en Andalucía ha sido de 18.193.459 t CO<sub>2eq</sub>, que en términos porcentuales, supone un reducción del 56,2%, es decir, de aproximadamente dos veces y media el objetivo fijado.

Tal y cómo se muestra en el apartado 5, la mayor contribución respecto a la reducción de emisiones tiene lugar en el sector de la generación de la electricidad, mientras que las variaciones en el sector industrial han sido más limitadas. Esta reducción en el sector de la generación de la electricidad está asociada al descenso significativo de la actividad de producción de electricidad basada en la combustión de carbón que se ha experimentado en Andalucía. La generación de electricidad a partir de carbón emite dióxido de carbono, por MWh eléctrico, del orden del doble de lo que se emite cuando se emplea gas natural. De este modo, los costes de cubrir las emisiones de las centrales térmicas de carbón en un escenario de precios elevados de derechos de emisión influye en la reducción de su actividad, por lo que la implementación del RCDE ha contribuido a la consecución de estas reducciones de emisiones.

En la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones desde el comienzo de la aplicación del RCDE en Andalucía, desde el año 2005 al año 2020, de finalización del tercer periodo de vigencia, indicándose las emisiones promedio anual de cada uno de los tres periodos ya cerrados.

Aunque desde el punto de vista global, el cierre del año 2020 conlleva una importante reducción de emisiones de GEI, no todos los sectores y ámbitos de actividad dentro del RCDE presentan la misma evolución y comportamiento. En el apartado 5 se desarrolla una valoración de las emisiones desde un punto de vista sectorial.

**Figura 3: Emisiones anuales de las instalaciones del RCDE en Andalucía (millones t CO<sub>2eq</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones periodo 2005-2020.



## 4.1 EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL RCDE Y DEL SECTOR DIFUSO EN EL PERIODO 2013-2020

Los objetivos de reducción de emisiones que se asumen desde la UE se establecen de forma global, para el conjunto de los Estados Miembros y para todos los sectores de actividad. De este modo, para 2020, la Unión Europea estableció un objetivo global de disminuir las emisiones de GEI en un 20% respecto a las emisiones de 1990, junto con otros objetivos relacionados con la mejora de la eficiencia energética en un 20% y el aumento del origen renovable de la energía, también con un aumento del 20%, bajo lo que se denominó como el Paquete de Medidas de Energía y Clima<sup>(8)</sup> a 2020.

El objetivo anterior, en lo concerniente a las actividades industriales consideradas dentro del RCDE, se correspondió con el mencionado objetivo de reducir estas emisiones en un 21% respecto a las emisiones de 2005. No obstante, el cumplimiento de los objetivos requiere que se desarrollen actuaciones en las actividades más allá del RCDE, en lo que se denomina habitualmente los sectores difusos. Bajo este ámbito se encuentran las siguientes actividades:

- Transporte
- Agricultura
- Industrial difuso (instalaciones no RCDE)
- Residencial, Comercial e Institucional (RCI)
- Residuos
- Gases fluorados
- Otros

En relación al periodo 2013-2020, al igual que en el ámbito del RCDE, se ha establecido un objetivo de reducción de las emisiones para las emisiones procedentes de dichos sectores difusos. Ahora bien, la contribución al objetivo de reducción global de la UE a 2020 en este ámbito de los sectores difusos se adaptó a las circunstancias particulares de cada Estado Miembro, bajo lo que se ha denominado la Decisión de Reparto del Esfuerzo. En aplicación de las particularidades para España, se asumió un objetivo de reducir las emisiones de los sectores difusos en un 10% para 2020 respecto a 2005. En la actualidad, estos objetivos a 2020 están completamente superados por los objetivos que se ha impuesto la Unión Europea para 2030 a través de la Ley Europea del Clima y el Pacto Verde.

De este modo, se puede establecer una comparación respecto al desempeño en los objetivos de reducción en el sector RCDE y en los sectores difusos. En el caso de Andalucía, anualmente se publica un Inventario andaluz de emisiones de gases de efecto invernadero. En la siguiente tabla se muestran las emisiones totales en Andalucía de GEI y las que corresponden a los sectores difusos para el periodo 2013-2020, así como el porcentaje que representan las emisiones difusas respecto al total.

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package_en)



**Tabla 4: Emisiones de GEI en Andalucía en los sectores difusos durante el periodo 2013-2020**

Año	Emisiones Sectores Difusos (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones Totales GEI (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones Sectores Difusos res- pecto al Total (%)
2013	27.322.078	50.051.458	54,59
2014	27.692.103	50.371.591	54,98
2015	26.546.874	52.478.903	50,59
2016	26.522.590	49.194.174	53,91
2017	27.372.262	52.635.180	52,00
2018	27.215.599	52.350.398	51,99
2019	27.450.325	46.861.317	58,58
2020	23.962.768	38.269.860	62,62

Fuente: Inventario andaluz de emisiones gases de efecto invernadero.

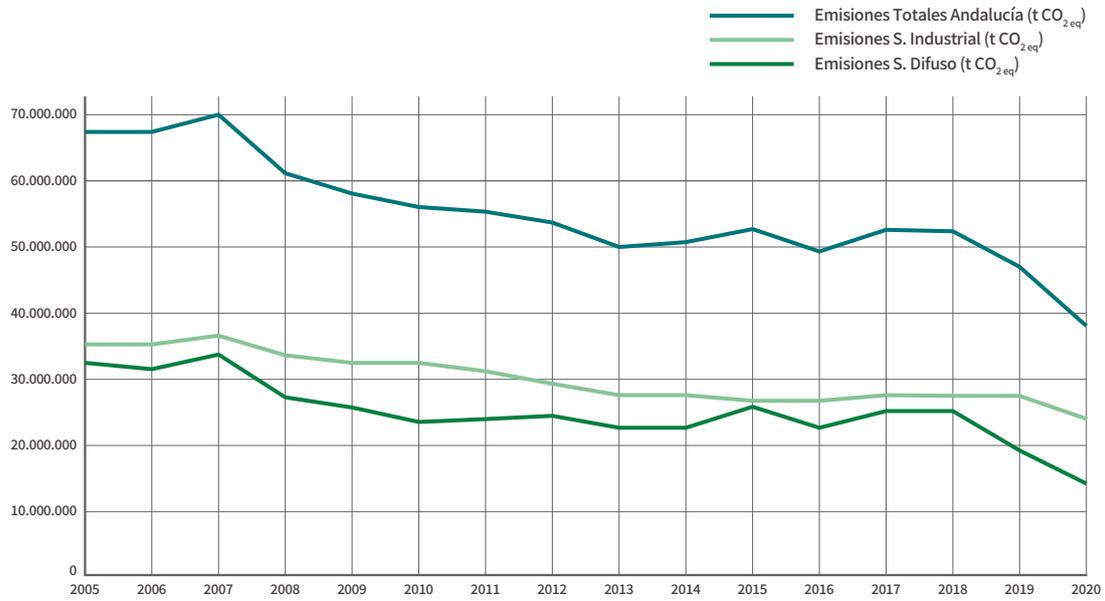
Considerando que las emisiones en el sector difuso entre 2013 y 2019 han permanecido prácticamente invariables, el descenso en las emisiones totales de GEI en Andalucía para el periodo de 2013 a 2019 se debe principalmente a las reducciones de emisiones de GEI que tienen lugar en el RCDE. Además, atendiendo a las emisiones del RCDE en 2020, es previsible que en dicho año la contribución a la reducción de emisiones por parte del sector industrial del RCDE sea también significativo. Por ese motivo, la cuota de emisiones difusas frente a emisiones RCDE se ha incrementado en casi 4 puntos porcentuales entre 2013 y 2019, pasando del 54,69% en 2013 al 58,61% en 2019.

En el caso del año 2020, las emisiones de los sectores difusos se han reducido respecto a 2019 debido al impacto de la pandemia de COVID-19 en determinadas actividades, especialmente en aquellas que se ven más afectadas por una limitación de la movilidad, como el transporte o el turismo.

Para evitar contabilizar el efecto de la COVID-19, si se comparan las emisiones GEI de los sectores difusos de 2019, que fueron de 27.450.325 t CO<sub>2</sub> eq con las correspondientes a 2005, que suponen 34.866.743 t CO<sub>2</sub> eq, la reducción que se ha alcanzado ascendería al 21,27%, es decir, más del doble del objetivo establecido de reducciones del 10%. Esto se debe a que los objetivos de reducción fijados para 2030 han obligado a las Administraciones a tomar medidas tempranas que iban más allá de los objetivos fijados para 2020. En la siguiente figura se muestran la evolución de las emisiones de GEI en Andalucía, distinguiendo entre el sector RCDE y el sector difuso.



**Figura 4: Evolución de las emisiones de GEI en Andalucía, totales, del RCDE y difusas (t CO<sub>2</sub>eq)**



Fuente: Inventario andaluz de emisiones gases de efecto invernadero.



## 5. EVOLUCIÓN SECTORIAL DE EMISIONES DE GEI DEL RCDE EN ANDALUCÍA

### 5.1 ANÁLISIS DE LOS SECTORES RCDE EN EL PERIODO 2013-2020

La Ley 1/2005<sup>(9)</sup>, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, establece 28 sectores de actividad (el de combustión dividido en tres categorías) de los cuales en Andalucía están presentes los siguientes en el periodo 2013-2020:

- 1.a), de producción de electricidad de servicio público, de más de 20 MWt
- 1.b), cogeneración que da servicio en sectores no enumerados en los apartados 2 a 28, de más de 20 MWt.
- 1.c), combustión en otras instalaciones no incluidas en los apartados 2 a 28, de más de 20 MWt.
- 2, refinerías de petróleo
- 5, producción de arrabio o de acero (fusión primaria o secundaria)
- 9, producción o transformación de metales no férreos
- 10, fabricación de cemento sin pulverizar (“clinker”)
- 11, producción de cal o calcinación de dolomita o magnesita
- 12, fabricación de vidrio
- 13, fabricación de productos cerámicos (tejas, ladrillos, refractarios, azulejos, gres cerámico o porcelana)
- 15, secado o calcinación de yeso o producción de placas de yeso laminado
- 16, fabricación de pasta de papel
- 17, fabricación de papel o cartón
- 22, producción de amoníaco
- 23, producción de productos químicos orgánicos en bruto.

No todos los sectores presentan la misma evolución en relación a sus emisiones de GEI a lo largo del periodo, ni tienen el mismo peso en el total de las emisiones. Los sectores más significativos en términos de emisiones en Andalucía son el sector eléctrico, que engloba a las instalaciones dentro del epígrafe 1.a y 1.b, el sector del refino de petróleo (epígrafe 2), la fabricación de cemento (epígrafe 10) y el sector cerámico (epígrafe 13).

<sup>9</sup> <https://www.boe.es/buscar/pdf/2005/BOE-A-2005-3941-consolidado.pdf>



En relación con el análisis sectorial y a la categorización de las emisiones y las instalaciones en los diferentes sectores, se da la situación en la que en una determinada instalación se desarrollan varias actividades, por lo que existen instalaciones que pertenecen a dos epígrafes en lugar de a un único sector. Estas instalaciones de doble epígrafe desarrollan la actividad de cogeneración y adicionalmente, otra actividad incluida en un epígrafe diferente de la Ley 1/2005. En este sentido, en el presente informe, las emisiones (y en su caso, las asignaciones pertinentes) de las instalaciones de doble epígrafe se encuentran repartidas entre los dos sectores involucrados.

Además de la cuestión anterior, que afecta al criterio de cómo se imputan emisiones entre diferentes sectores cuando una misma instalación desarrolla más de una actividad, hay ciertas particularidades de las metodologías de asignación de derechos de emisión de GEI, que también suponen un “trasvase” de asignación entre diferentes sectores. En particular, esta situación tiene lugar cuando hay trasvases de calor entre instalaciones dentro del RCDE, generalmente en forma de conexiones de vapor, donde nuevamente las instalaciones de cogeneración suelen estar involucradas. Cuando se producen estos intercambios de calor, junto con ciertas particularidades, la asignación relacionada con dicho calor que se consume, se atribuye a la instalación consumidora del calor, mientras que las emisiones ligadas a esa producción de calor, se quedan en la instalación que genera ese calor, habitualmente una instalación de cogeneración. Esta particularidad de las metodologías de asignación provoca que, desde un punto de vista formal, el déficit de emisiones frente a asignación se agudice, especialmente en el sector de la cogeneración, y que, en determinados sectores, como por ejemplo el sector de química orgánica, donde esta forma de suministro de calor/vapor es muy habitual, no se corresponda con la realidad. En el caso de que la instalación de cogeneración aporte calor a una instalación fuera del RCDE, se procede de modo diferente; en este caso, a la instalación de cogeneración sí se le asigna por la producción de energía térmica.

Otra consideración con la clasificación de las emisiones de las instalaciones es la distinción entre emisiones de combustión y emisiones de proceso. En el primer caso, están ligadas al empleo de diferentes combustibles, en los que la energía térmica que se extrae durante la combustión de los mismos se emplea de forma directa o mediante la generación de un fluido térmico, como vapor o aceite, que permite distribuir la energía obtenida entre los diferentes puntos de consumo.

Las emisiones de proceso tienen su origen en reacciones específicas que se producen en determinados procesos o unidades en ciertas actividades. En estas reacciones, como la descarbonatación de carbonatos presente en materias primas, las oxidaciones de determinadas sustancias orgánicas, las reacciones de reducción, etc., se termina emitiendo GEI a la atmósfera.

Las emisiones de proceso no se dan en todos los sectores RCDE siendo el refino de petróleo, el acero, el cemento, la cal, el vidrio, el cerámico, el amoníaco o la fabricación de productos orgánicos en bruto los epígrafes afectados.

En la evaluación sectorial del presente informe, se han incluido gráficas para ilustrar el nivel sectorial de las emisiones de proceso, donde se comparan los valores de referencia por producto que, en términos generales, son los derechos gratuitos que se entregan por unidad de producto fabricado para diferentes sectores de actividad, con índices equivalentes que se obtienen de dividir las emisiones totales de un sector entre la producción total de dicho sector.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de instalaciones de los sectores del RCDE a nivel provincial.



**Tabla 5: Distribución de instalaciones RCDE en Andalucía en 2020, por sector de actividad y provincia**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	TOTAL
Generación (1.a)	1	9	7	3	2	0	1	9	32
Cogeneración (1.b)	1	4	4	4	3	6	2	2	26
Combustión (1.c)	1	0	2	1	1	0	1	5	11
Refino petróleo (2)	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Acero (5)	0	1	0	0	0	0	0	1	2
No férrea (9)	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Cemento (10)	2	1	1	0	1	0	1	1	7
Cal (11)	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Vidrio (12)	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Cerámica (13)	2	0	1	1	0	9	0	2	15
Yeso (15)	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pasta papel (16)	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Papel/cartón (17)	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Amoniaco (22)	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Química Orgánica (23)	0	2	0	0	1	0	0	0	3
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>109</b>

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

En lo sucesivo, se muestran las cuestiones más relevantes respecto al desempeño de los diferentes sectores de actividad en Andalucía durante el tercer periodo de vigencia del RCDE.

### 5.1.1 Sector eléctrico de generación pública (epígrafe 1.a)

La producción de electricidad en el marco del RCDE tiene lugar tanto desde las instalaciones agrupadas en el epígrafe 1.a, bajo la denominación de sector de generación eléctrica, como del epígrafe 1.b, de cogeneración. En este primer punto se va a evaluar la progresión de las emisiones del sector de generación de electricidad dentro del epígrafe 1.a. En el año 2020 las emisiones de las instalaciones del sector de generación de electricidad (epígrafe 1.a), emitieron de forma conjunta hasta 3.508.492 t CO<sub>2,eq</sub>, frente a las 7.822.075 t CO<sub>2,eq</sub> que se emitieron en 2019, lo que supone una reducción del 55,1%, dado que se han dejado de emitir 4.313.583 t CO<sub>2,eq</sub> en el transcurso de un año.

Si se realiza la comparación con el inicio del periodo 2013 a 2020, este sector de actividad emitía en 2013 un total de 10.792.179 t CO<sub>2,eq</sub>, por lo que la reducción de emisiones de GEI en el sector a lo largo del periodo ha



sido del 67,5 %. En relación con el objetivo del periodo, si se comparan las emisiones de 2005 del sector, de 20.000.583 t CO<sub>2eq</sub>, con las de 2020, la reducción alcanzada es del 82,5%, es decir, aproximadamente 4 veces el objetivo planteado para el RCDE en 2020. Indudablemente, este sector, que además es el que más peso tiene en Andalucía en el RCDE, es el responsable de la mayor parte de la reducción de emisiones de GEI que ha tenido lugar en el periodo 2013-2020.

Dentro del sector se dispone de diferentes tecnologías de generación, algunas más intensivas en emisiones por MWh que otras. En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre las emisiones, distinguiendo entre las diferentes tecnologías de generación (biomasa, carbón, ciclo combinado y termosolar).

**Tabla 6: Emisiones del epígrafe 1.a por tecnología de generación durante 2013-2020 en Andalucía (miles t CO<sub>2eq</sub>)**

Tecnología generación	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón	8.455,83	8.712,67	11.533,90	7.622,18	9.752,04	10.071,16	2.861,33	278,05
Ciclo Combinado	2.250,29	1.765,89	2.283,71	2.471,76	3.018,01	2.476,93	4.934,82	3.205,5
Termosolar	83,426	43,170	27,159	27,648	26,110	32,272	23,367	24,897
Biomasa*	2,627	1,775	0,777	2,734	2,203	4,352	2,558	0
<b>TOTAL</b>	<b>10.792, 18</b>	<b>10.523,50</b>	<b>13.845,55</b>	<b>10.124, 32</b>	<b>12.798,37</b>	<b>12.584,71</b>	<b>7.822,07</b>	<b>3.508,492</b>

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

Nota\*: Las emisiones contabilizadas en las instalaciones de generación que emplean biomasa son las correspondientes al apoyo del combustible que se emplea para los arranques/paradas o situaciones anormales de funcionamiento.

La tabla muestra claramente el declive de la tecnología de generación de carbón a lo largo del periodo 2013-2020, que ha pasado de ser la predominante en la práctica totalidad del periodo, a marginal a la finalización del mismo. Las emisiones por combustión de carbón en el sector eléctrico se han reducido un 90,2% entre 2019 y 2020. Esta situación refleja el hecho de que entre 2019 y 2020 las centrales térmicas ubicadas en Andalucía (e igualmente en el resto de España) han pasado a situaciones más o menos definitivas de cierre. Además, dado que el carbón es uno de los combustibles habituales que tiene una mayor emisión de GEI por MWh producido, el efecto es mayor aún.

Ante esta situación, la generación de electricidad mediante ciclos combinados con gas natural ha pasado a ser la tecnología que más contribuye a las emisiones dentro del epígrafe 1.a, aún con la situación de que las emisiones entre 2019 y 2020 también se han reducido para este tipo de generación, en este caso, en un 35,0%.

Como se muestra en la siguiente tabla, la reducción alcanzada en 2020 se explica, además de por la menor intensidad de emisiones del gas natural frente al carbón (el factor de emisión del Inventario Nacional edición



2021<sup>(10)</sup> del gas natural es de 56,13 t CO<sub>2</sub>/TJ, mientras que para el carbón nacional el factor se incrementa hasta 99,42 t CO<sub>2</sub>/TJ, es decir, un 77% superior al del gas natural), por el hecho de que el propio sector en su conjunto ha disminuido su actividad en un porcentaje importante. La generación de electricidad con origen en las instalaciones del epígrafe 1.a del RCDE en Andalucía en 2020 se ha reducido en un 43,2% respecto a la generación de electricidad en 2019.

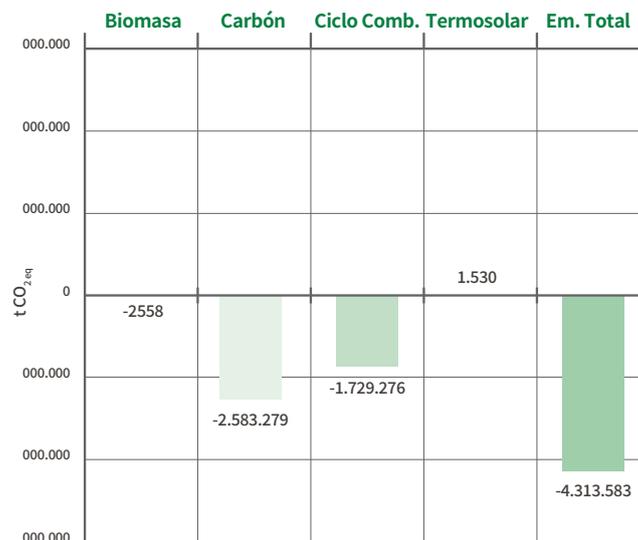
**Tabla 7: Generación de electricidad bruta del epígrafe 1.a durante 2013-2020 en Andalucía (GWh)**

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Generación de electricidad	18.496,176	17.411,494	21.620,861	18.246,479	22.281,984	20.853,289	19.555,249	11.111,68

Fuente: CAGPyDS. Informes notificación RCDE periodo 2013-2020.

En la siguiente figura se muestra, para cada tecnología de generación, la diferencia entre en las emisiones de 2020, frente a las emisiones del sector en 2019.

**Figura 5: Variación de las emisiones (ep. 1.a) por tecnología de generación 2020-2019 (t CO<sub>2</sub>eq)**

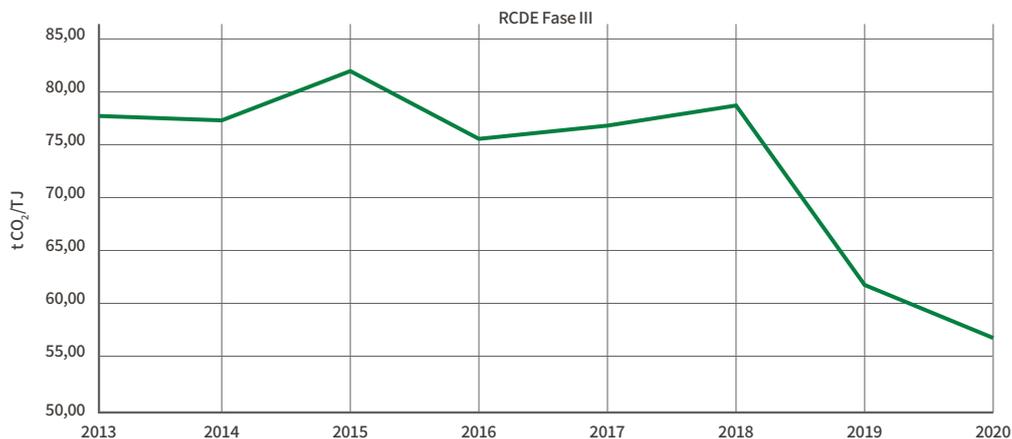


Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE 2019 y 2020.



En la siguiente figura se muestra la evolución del factor de emisión promedio del combustible empleado en el sector de generación de electricidad bajo el epígrafe 1.a, de 2013 a 2020. El factor de emisión promedio se corresponde con el cociente de las emisiones totales del sector entre la energía total de los combustibles que se han empleado para la generación de la electricidad, que es parte de la información que se refleja en los Informes Anuales de Emisiones. Se observa que el factor de emisión promedio del combustible ha terminado el periodo 2013-2020 en un valor de 56,72 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ, que viene a corresponder aproximadamente con el del gas natural, que en el Inventario Nacional 2021 tiene un valor de 56,13 t CO<sub>2</sub>/TJ, lo que refleja una mayor contribución de la generación de electricidad a partir de la tecnología de ciclo combinado, que es la que emplea en mayor medida este combustible.

**Figura 6: Factor de emisión promedio de los combustibles en el epígrafe 1.a (t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Informes notificación RCDE periodo 2013-2020.

La evolución que presenta el sector está alineada con los reflejados en el “Informe del Sistema Eléctrico Español 2020”<sup>(11)</sup>, en especial, con la cuestión relativa al cese del crecimiento de la demanda eléctrica, que se inició en 2015 y se truncó el pasado año 2019. En 2020 la situación es análoga, si bien se establece una vinculación directa entre la reducción de la demanda de energía y todas las cuestiones directa e indirectamente relacionadas con la pandemia de COVID-19:

“La demanda de energía eléctrica en España durante el año 2020 presentó un descenso del 5,5 % respecto al año anterior, alcanzando un total de 249.991 GWh demandados, condicionada por las diferentes medidas tomadas por contener la pandemia COVID-19”

Otras consideraciones en dicho Informe también hacen referencia a la cuota de participación creciente de la generación de origen renovable, como consecuencia de la mayor producción de la hidráulica y de la solar fotovoltaica, alcanzándose en el año 2020 un nuevo récord de generación de este tipo de energía:

11 <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-anual-sistema/informe-del-sistema-electrico-espanol-2020>



“La participación de la generación no renovable se ha situado en el 54,5 % del total peninsular, disminuyendo 6,6 puntos porcentuales respecto al año anterior, cuando el peso no renovable fue del 61,1 %. Este descenso de la generación no renovable peninsular se debe sobre todo a la menor producción de los ciclos combinados, que han generado un 25 % menos que en e 2019, y de las centrales de carbón que han representado tan sólo el 2 % del mix, el valor más bajo desde que existen registros estadísticos”.

En el 2020 se registra el mínimo histórico de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente asociadas a la generación eléctrica nacional, 36 millones de toneladas, un 27,8 % menos que en el 2019 y un 67,5 % por debajo de las emisiones contabilizadas en el 2007.”

Las consideraciones anteriores son extrapolables al caso del sector de generación de electricidad del RCDE en Andalucía (incluso con valores más acentuados aún en esas tendencias). De hecho, en el propio informe se hace referencia a la comunidad andaluza en los siguientes términos:

“En 2020 Andalucía ha sido la segunda comunidad autónoma con mayor capacidad instalada de generación de renovable, con 8.230 MW a 31 de diciembre del 2020, lo que supone un incremento del 11,8 % respecto al 2019. Este aumento de potencia instalada renovable radica fundamentalmente en el crecimiento del 46,0 % de la potencia instalada solar fotovoltaica. En Andalucía se ha producido un significativo avance en la descarbonización: en el 2020 la producción con carbón descendió un 98,8 % hasta los 179 GWh, el menor registro desde el 2011, pasando a ser una fuente residual al generar solo el 0,6 % del total de la electricidad andaluza”

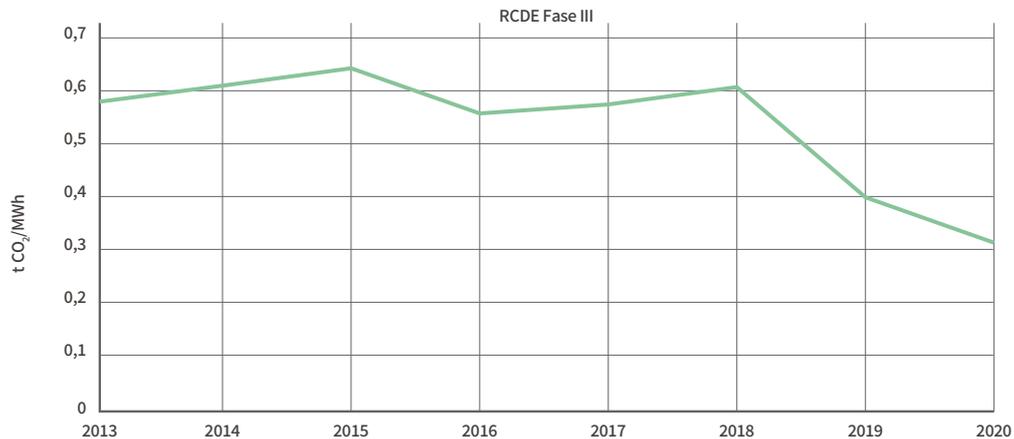
En las siguientes figuras se muestran valores de intensidad de emisiones en la generación de electricidad, en su evolución en Andalucía y España de 2013 a 2020. En el caso de Andalucía (Figura 7 en azul) los valores que se representan se corresponden con el cociente entre las emisiones totales de las instalaciones dentro del epígrafe 1.a y la generación bruta de electricidad de las mismas centrales de generación, es decir, aquellas que están dentro del RCDE.

En el caso de España (Figura 8 en rojo) se ha representado el promedio anual de los valores diarios del ratio de emisiones de CO<sub>2</sub> por MWh para el conjunto de tecnologías no renovables del sistema nacional que registra Red Eléctrica Española<sup>(12)</sup>, para el periodo 2013 a 2020. Si bien el alcance de los ratios no son exactamente iguales (en el caso del mix que registra Red Eléctrica Española se incluye por ejemplo la cogeneración, que está fuera del epígrafe 1.a) sí puede ilustrar la tendencia del sector en ambas zonas geográficas. Se observa la armonización en ambas gráficas, con una apreciable aceleración de la descarbonización del sector de la generación de la electricidad.

12 <https://www.ree.es/es/datos/generacion/no-renovables-detalle-emisiones-CO2>

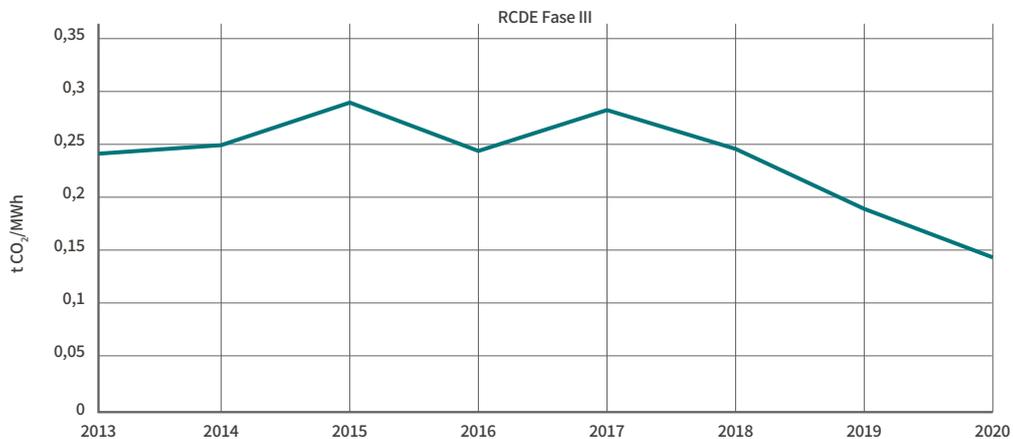


**Figura 7: Intensidad de emisiones del sector 1.a en Andalucía, 2013 a 2020 (t CO<sub>2</sub>/MWh)**



Fuente: CAGPyDS. Informes notificación RCDE periodo 2013-2020.

**Figura 8: Emisiones por MWh generación no renovable España, 2013 a 2020 (t CO<sub>2</sub>/MWh)**



Fuente: REE. Emisiones y factor de emisión de CO<sub>2</sub> eq de la generación no renovable.

En conclusión, aún considerando la contracción de la demanda de electricidad como consecuencia de las repercusiones directas e indirectas vinculadas a la pandemia del COVID-19 a lo largo del ejercicio 2020, el sector de la generación eléctrica en Andalucía ha cambiado su estructura significativamente, siendo el que más profundamente ha contribuido al cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones del RCDE.



Este sector no ha percibido derechos de emisión durante todo el periodo 2013-2020, a diferencia de las actividades industriales de fabricación, en las que se cubre una parte más o menos significativa de las emisiones de forma gratuita, por lo que la evolución de los precios del derecho de emisión EUA tiene un impacto directo en la estructura de los costes de generación de la electricidad.

### 5.1.2 Cogeneración (epígrafe 1.b)

Bajo el epígrafe 1.b se engloban a las instalaciones de cogeneración que desarrollan su actividad en sectores de actividad que no se enumeran entre los epígrafes 2 al 28 de aplicación del RCDE. La producción conjunta de electricidad y calor destinado a procesos industriales conlleva una mejora en la eficiencia respecto a la generación convencional.

En el ámbito del RCDE, a la actividad de la cogeneración sí se le concede cierta asignación gratuita, respecto a la parte de emisiones, que está relacionada con el calor que se cede a los procesos industriales anexos. En lo que se refiere a la parte de emisiones correspondiente a la generación de electricidad no cuenta con asignación gratuita.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de los parámetros principales de este sector a lo largo del periodo 2013-2020 en Andalucía.

**Tabla 8: Evolución del sector de la cogeneración (epígrafe 1.b) en Andalucía, 2013-2020**

Datos cogeneración	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Electricidad generada (GWh)	5.074,433	4.647,911	4.521,890	4.578,951	5.016,905	4.798,284	4.693,187	4.417,708
Calor cedido (TJ)	27.313,59	25.380,14	20.647,28	18.906,02	21.068,73	20.178,78	20.483,51	18.833,23
Emisiones (miles t CO <sub>2</sub> )	3.022,809	2.814,531	2.778,899	2.821,076	3.039,504	2.973,676	2.944,666	2.825,025

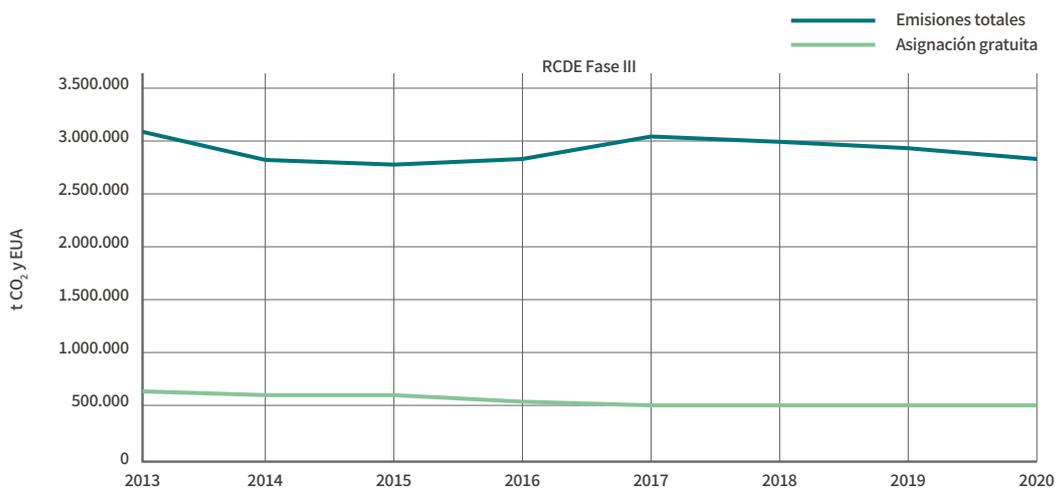
Fuente: CAGPyDS. Informes notificación RCDE periodo 2013-2020.

Se observa que la evolución de la actividad en este sector no marca una tendencia clara. Las emisiones de la cogeneración en Andalucía en el año 2020 descendieron ligeramente en 119.641 t CO<sub>2eq</sub> respecto al año 2019, lo que supone un 4,1% de reducción. Si se compara con el inicio del periodo en 2013, las emisiones de la cogeneración a la finalización de 2020 han descendido en un 6,5%. Atendiendo al objetivo de reducción para el periodo, referido a las emisiones de 2005, que fueron de 2.882.341 t CO<sub>2eq</sub>, las emisiones han disminuido en 57.316 t CO<sub>2eq</sub>, lo que supone un discreto 2% de reducción.



En la siguiente figura se muestra el balance de emisiones respecto a la asignación gratuita que han recibido las instalaciones dentro del epígrafe de cogeneración.

**Figura 9: Emisiones frente a derechos gratuitos para instalaciones cogeneración (ep. 1.b), 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

Aunque se aprecia un importante desfase entre las emisiones de GEI y la asignación gratuita, que debería impulsar reducciones de emisiones en el sector, esta disminución no ha tenido lugar en el tercer periodo del RCDE. Un parte significativa del déficit entre emisiones y asignaciones en este sector obedece a que no cuentan con asignación alguna para la parte de las emisiones que estaría relacionada con la producción de electricidad. Aparte de esta cuestión, el desfase entre emisiones y asignaciones gratuitas en este sector no es tan significativo. La metodología de asignación relativa a las emisiones relacionadas con el calor, cuando el calor se está cediendo a otra instalación RCDE bajo otra titularidad, hace que los derechos se asignen a la instalación que consume el calor, en lugar de a la cogeneración. En este sentido, las asignaciones gratuitas por el calor existen, aunque no se estén contabilizando dentro de este epígrafe 1.b.

### 5.1.3 Combustión (epígrafe 1.c)

El epígrafe 1.c engloba a aquellas instalaciones que cuentan con equipos de combustión de potencia térmica nominal superior a 20 MWt no incluidas en ninguno de los sectores especificados en los epígrafes del 2 al 28. En el caso de Andalucía, muchas de las instalaciones que figuran dentro de esta categoría desarrollan su actividad en el sector agroalimentario.

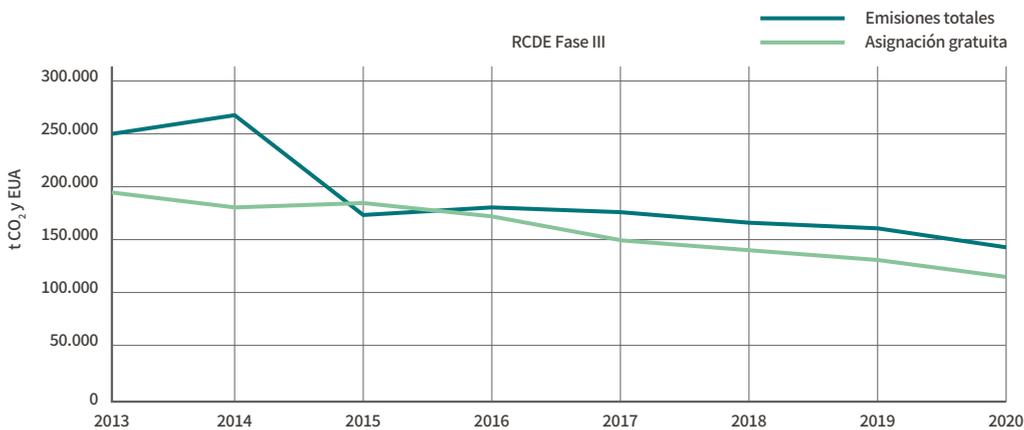
Las emisiones de este sector en el año 2020 fueron de 145.204 t CO<sub>2,eq</sub> mientras que en el año anterior ascendieron a 163.464 t CO<sub>2,eq</sub>, con una reducción interanual del 11,2%. En comparación con el inicio del periodo, las



emisiones se han reducido en un 42,1% desde 2013, cuando el sector emitió un total de 250.949 t CO<sub>2</sub>eq. No cabe hacer comparaciones con los datos de 2005, puesto que, a nivel de sector de actividad, la combustión como tal no se consideró incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, atendiendo a una interpretación menos amplia de la definición de instalación de combustión que motivó que únicamente se tuviesen en cuenta a las instalaciones de cogeneración.

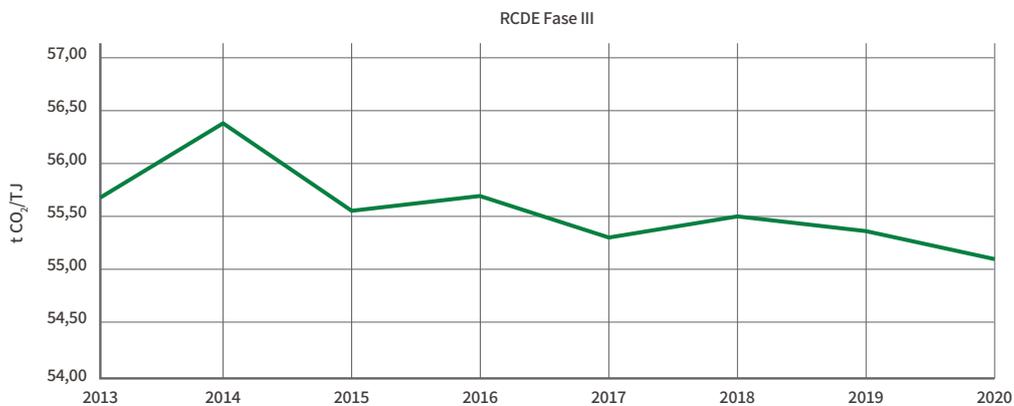
En las figuras 10 y 11 se muestra el balance de emisiones de GEI del sector respecto a la asignación gratuita de derechos en el tercer periodo del RCDE y la evolución del factor de emisión promedio de los combustibles empleados para la combustión.

**Figura 10: Emisiones frente a derechos gratuitos en instalaciones de combustión ep. 1.c (EUA y t CO<sub>2</sub>) 2013-2020**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

**Figura 11: Emisiones actor de emisión promedio de combustibles del epígrafe 1.c (t CO<sub>2</sub>eq/TJ)2013-2020**



Fuente: CAGPyDS. Informes notificación RCDE periodo 2013-2020.



El diferencial entre las emisiones y las asignaciones gratuitas a lo largo del periodo 2013 a 2020 no es especialmente significativo. Además, el factor de emisión promedio de los combustibles que se emplean en este epígrafe 1.c, obtenido como el cociente entre las emisiones totales de GEI del sector y la energía aportada en los combustibles, también muestra una evolución favorable, con una tendencia a la baja suave. De hecho, al finalizar el periodo dicho factor presenta un valor por debajo del factor de emisión del gas natural que se considera en el Inventario Nacional de 2021, que es de 56,13 t CO<sub>2</sub>/TJ.

De cara a valorar posibles reducciones adicionales de emisiones de GEI en el sector, la biomasa puede jugar un mayor papel aún. Atendiendo a que una parte de las instalaciones desarrollan su actividad en el sector agroalimentario, el uso de biomasa como fuente de energía, con emisiones neutras de GEI a los efectos del RCDE, se ha incrementado en los últimos años. La fracción de energía procedente de la biomasa en relación con el total de energía empleada en la combustión ha aumentado desde un 1,10% en 2013 a un 1,61% en 2020, lo que supone que aproximadamente el 98% de la energía es de origen fósil, por lo que hay un amplio potencial de disminución de emisiones. De cara a impulsar reducciones adicionales en el sector, la implantación de calderas de biomasa de uso industrial o el desarrollo de la gasificación de biomasa pueden ser opciones tecnológicas viables para una mayor reducción, siempre que se garantice la disponibilidad de biomasa en las localizaciones cercanas a las industrias.

### 5.1.4 Refino de petróleo (epígrafe 2)

En este sector, presente en Andalucía con dos instalaciones, una ubicada en la provincia de Cádiz y otra en la provincia de Huelva, se aprecia una senda de reducción de emisiones de GEI desde el año 2015, que se ha acentuado en el año 2020. Entre el año 2019 y el año 2020, el sector del refino redujo sus emisiones de GEI en 305.164 t CO<sub>2,eq</sub>, lo que supone una reducción del 9,9% entre ambos años. Teniendo en cuenta que en el año 2013 las emisiones de GEI fueron de 3.120.2663 t CO<sub>2,eq</sub>, la reducción respecto al inicio del periodo ha sido del 11,3%. En la siguiente tabla se muestran las emisiones para cada una de las instalaciones existentes en Andalucía a lo largo de periodo 2013 a 2020.

**Tabla 9: Emisiones del sector de refino de petróleo en Andalucía 2013-2020 (t CO<sub>2,eq</sub>)**

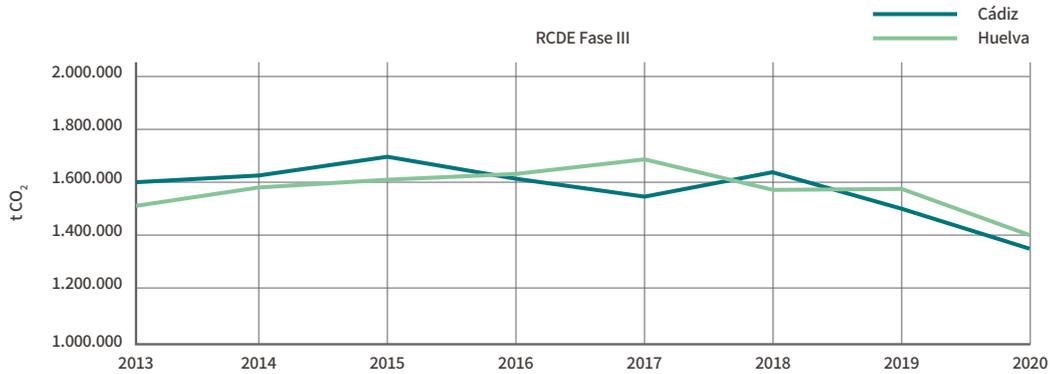
Instalación	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cádiz	1.600.421	1.622.594	1.696.825	1.615.183	1.553.921	1.641.147	1.494.578	1.358.480
Huelva	1.519.842	1.588.753	1.611.734	1.637.655	1.689.255	1.577.590	1.576.687	1.407.621
<b>TOTAL</b>	<b>3.120.263</b>	<b>3.211.347</b>	<b>3.308.559</b>	<b>3.252.838</b>	<b>3.243.176</b>	<b>3.218.737</b>	<b>3.071.265</b>	<b>2.766.101</b>

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

En la siguiente figura se visualiza la reducción de emisiones del sector a lo largo del periodo 2013 a 2020.



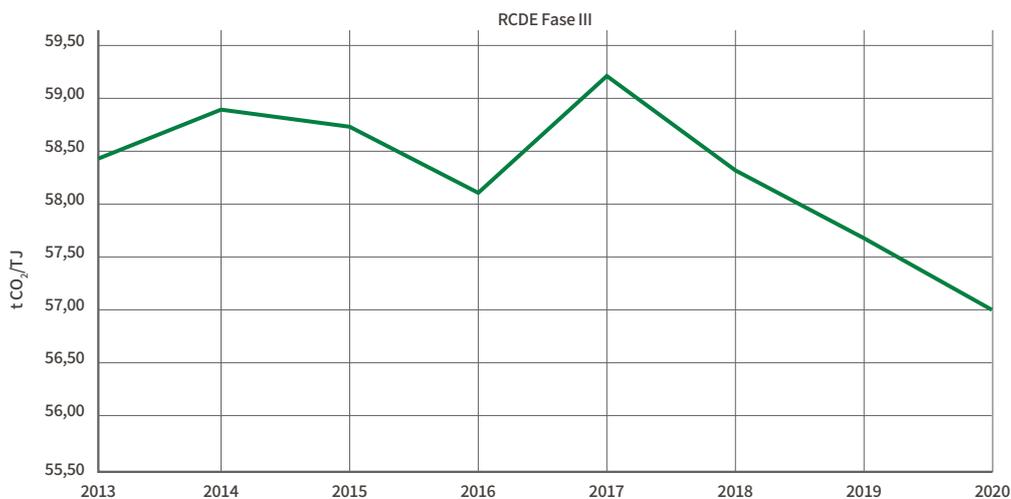
**Figura 12: Evolución de las emisiones del refino de petróleo en Andalucía, epígrafe 2 (t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

El factor de emisión de los combustibles empleados en las refinerías andaluzas, es decir, sin tener en consideración las emisiones de proceso, ha descendido desde 58,47 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ en 2013 a 57,00 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ en 2020, tal y cómo se aprecia en la siguiente gráfica, con una tendencia consolidada desde 2017 de reducción de dicho factor. Este factor de emisión se ha calculado a partir de los datos reportados por las instalaciones en los Informe Anuales de Emisiones del RCDE, donde se incluyen las emisiones y la energía de los diferentes combustibles. La reducción significativa en el consumo de fuelóleo y el ligero aumento en el consumo de gas natural que ha tenido lugar en las refinerías andaluzas entre 2013 y 2020, son actuaciones que han contribuido a la mejora de este factor de emisión. El factor de emisión del fuelóleo que se ha reflejado en el Inventario Nacional Edición 2021 es de 77,40 t CO<sub>2</sub>/TJ, que es un 38% superior al que se ha especificado para el gas natural.

**Figura 13: Factor de emisión de los combustibles en las refinerías andaluzas, epígrafe 2 (t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ)**



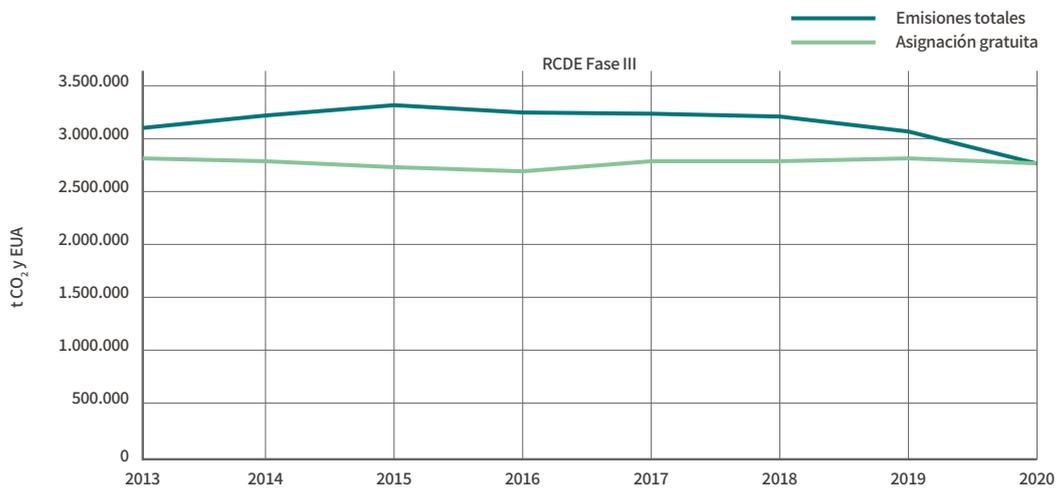
Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.



La asignación gratuita de derechos promedio al sector del refino del petróleo durante el periodo 2013-2020 cubre aproximadamente el 88,5% de las emisiones de GEI. En el año 2020, las emisiones y los derechos de emisión estuvieron prácticamente a la par. Respecto al año 2020, las implicaciones de la pandemia de COVID-19 sobre las limitaciones en el desplazamiento de los vehículos, y con ello en la demanda de carburantes, puede haber tenido un mayor impacto en este sector que en otras actividades industriales.

En la siguiente figura se muestra el balance de derechos de emisión gratuito respecto a las emisiones para el conjunto del periodo 2013-2020.

**Figura 14: Emisiones frente a asignación gratuita en el sector del refino de petróleo en Andalucía (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

Dada la heterogeneidad de los procesos de destilación y transformación del crudo en las refinerías y la variedad de productos obtenidos (GLP, gasolinas, gasóleos, bases lubricantes, fuelóleos, petroquímica, asfaltos, etc.), la metodología de asignación al sector del refino de petróleo no se puede referenciar a la fabricación de un determinado producto en particular, sino que está basada en un parámetro que relaciona la intensidad de emisiones de dióxido de carbono con los diferentes procesos que se puedan dar en una refinería (destilación atmosférica, destilación a vacío, isomerización, reformado, FCC, coquización, plantas de hidrógeno, etc.). Este parámetro se define como “CO<sub>2</sub> Weighted Tonne” o CWT<sup>(13)</sup>, con un valor de emisiones de dióxido de carbono por unidad de carga o producción relacionado con esos procesos que se dan en las instalaciones de refino y que tiene por referencia a las emisiones asociadas al proceso de destilación atmosférica. De este modo, con cierta independencia de los procesos específicos y el grado de conversión de cada instalación, el CWT permite hacer una comparativa en la eficiencia del refino en relación con las emisiones de dióxido de carbono de las refinerías y establecer un valor de referencia.

13 <https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/2017/01/cr182-benchmarking-2009-04899-01-e.pdf>



En la siguiente tabla se muestran los valores de CWT alcanzados por las instalaciones de este epígrafe en Andalucía.

**Tabla 10: CWT del sector de refino en Andalucía (2018-2020) (kg CO<sub>2</sub>/CWT)**

Instalación	2018	2019	2020
Cádiz	32,76	33,25	33,23
Huelva	31,5	31,87	32,8

Fuente: Declaración Medioambiental 2020 Refinería Gibraltar San Roque.  
Declaración Medioambiental 2020 Refinería La Rábida.

Considerando que el CWT de referencia en la Fase III es de 29,5 kg CO<sub>2</sub>/CWT, el hecho de que en 2020 se hayan igualado prácticamente las emisiones y la asignación parece obedecer más a un menor nivel de actividad del sector a lo largo del año que a otras cuestiones. Para la Fase IV, el CWT de referencia se ha reducido hasta 22,8 kg CO<sub>2</sub>/CWT, por lo que la asignación en el periodo 2021-2025 será más restrictiva.

Las emisiones en el sector del refino de petróleo en 2005 fueron de 2.743.068 t CO<sub>2,eq</sub>, por lo que, en relación al objetivo de reducción de emisiones global del RCDE, el valor de 2020 (2.766.101 t CO<sub>2,eq</sub>), no conlleva apenas reducción de las emisiones respecto a 2005, pese a la disminución de emisiones en el periodo 2013-2020. En parte esta situación obedece a que las especificaciones de los carburantes han ido siendo cada vez más estrictas con el paso de los años, especialmente en lo referente a minimizar la presencia de azufre en los mismos, lo que ha requerido el aporte de cantidades significativas de hidrógeno para la eliminación del azufre, con un mayor coste de emisiones y energía. También se ha modificado la estructura de la demanda, dado que el consumo de los productos más pesados como el fuelóleo se ha ido recortando a lo largo del periodo. Para ello, las refinerías han adaptado sus procesos productivos para transformar esas fracciones más pesadas en destilados medios, lo que, a su vez, también requiere de mayores aportes de energía.

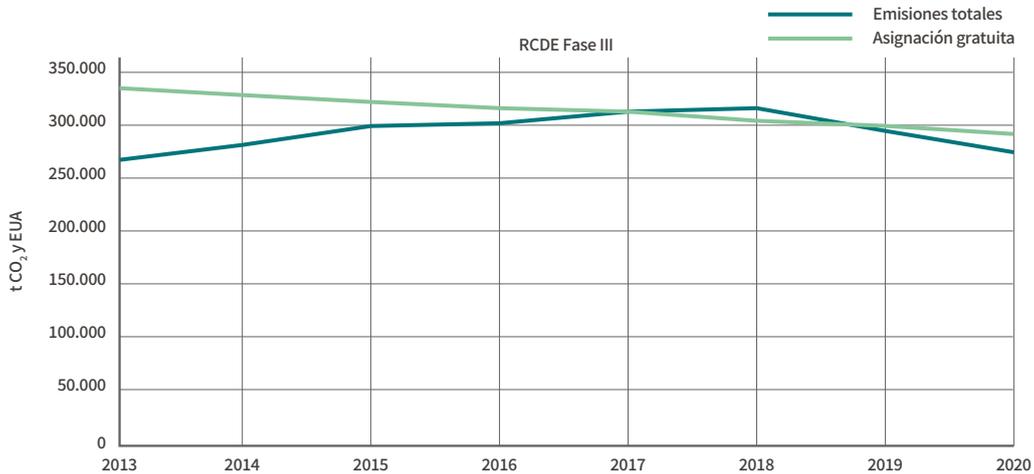
### 5.1.5 Sector del acero (epígrafe 5)

Bajo este sector se consideran diferentes tipologías de instalaciones destinadas a la obtención primaria o secundaria de diferentes aceros, más o menos aleados. En el caso de Andalucía, existen dos instalaciones bajo este epígrafe, una ubicada en la provincia de Sevilla y la otra, en la provincia de Cádiz. A nivel de emisiones de este sector, en 2020 se han emitido un total de 276.295 t CO<sub>2,eq</sub>, frente a las 296.346 t CO<sub>2,eq</sub> emitidas en 2019, lo que supone un 6,7% menos. Sin embargo, evaluando el periodo en su conjunto, las emisiones en 2020 han sido superiores a las del año 2013, que fueron de 270.359 t CO<sub>2,eq</sub>, en concreto. un 2,2% superiores. Sin embargo, si se hace una comparación con las 356.414 t CO<sub>2,eq</sub> que el sector emitió en 2005, la reducción de 2020 sí que resulta significativa, ya que asciende a un 22,45%, en línea con el objetivo global de reducción de la Fase III del RCDE.

A diferencia de todos los sectores anteriores, el sector RCDE del acero en la Comunidad Autónoma andaluza, presenta un balance positivo en lo concerniente a emisiones frente a derechos de asignación gratuita, tal y como se muestra en la siguiente figura. El único ejercicio donde las emisiones resultan superiores con claridad a la asignación es el 2018.



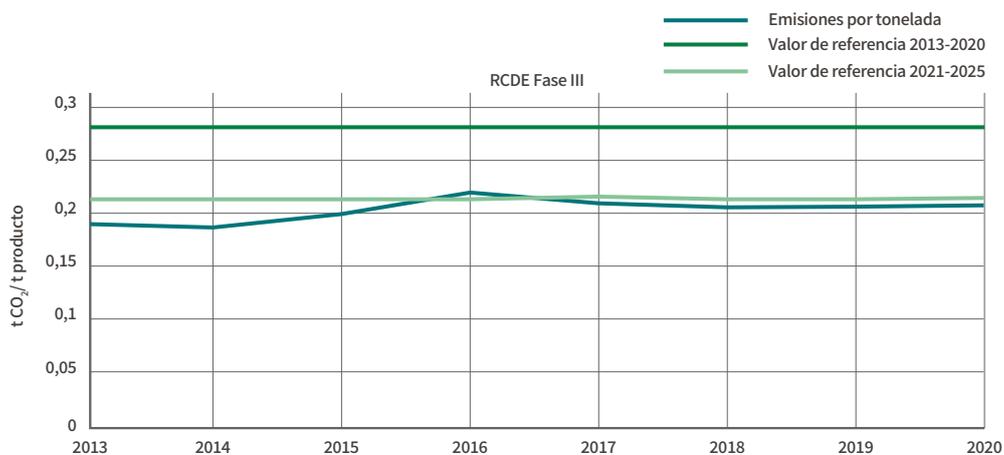
**Figura 15: Emisiones frente a asignación gratuita en el sector del acero en Andalucía (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

En el sector del acero, en lo concerniente a las emisiones asociadas a la combustión, que son aproximadamente dos tercios de las totales (el resto corresponden a emisiones de proceso), el factor de emisión de combustibles se sitúa en los valores correspondientes al empleo de gas natural (alrededor de 56 t CO<sub>2</sub>eq/TJ) en todos los años del periodo. Si se toman los datos de producción y se calcula la ratio de emisiones de GEI por tonelada producida de acero, los índices oscilan entre un valor de 0,189 t CO<sub>2</sub>eq/tonelada de producto en 2014, y los 0,2202 t CO<sub>2</sub>eq/tonelada de producto de 2016. En la siguiente gráfica se muestra esta relación entre las emisiones y la producción del sector, así como los valores de referencia para el periodo 2013-2020 y el periodo 2021-2025.

**Figura 16: Emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector del acero por tonelada de producto y valores de referencia**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

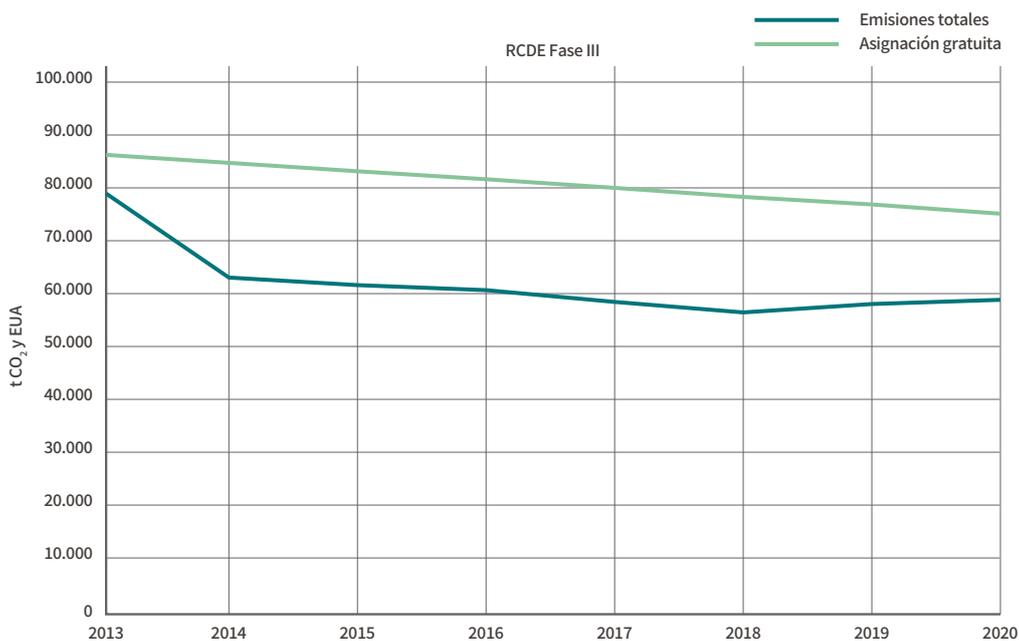


### 5.1.6 Sector de la metalurgia no férrea (epígrafe 9)

En Andalucía existe una única instalación dentro de este epígrafe, que incluida en el RCDE desde 2013, por lo que no se puede establecer su contribución a la reducción global de emisiones del RCDE respecto al año 2005. Las emisiones generadas en dicha instalación en 2020, que han sido de 59.051 t CO<sub>2</sub>eq, han crecido muy ligeramente respecto a 2019, donde se emitieron unas 58.251 t CO<sub>2</sub>eq, lo que supone en términos relativos un aumento del 1,37%. Si se establece una comparación con las emisiones del sector en 2013, que fueron de 79.527 t CO<sub>2</sub>eq, sí que se aprecia una importante reducción de emisiones, del 25,7%.

En este caso, como en el anterior, el sector de la metalurgia no férrea cuenta con un superávit en el balance de emisiones respecto a derechos de asignación gratuita. En la siguiente figura se muestra esta situación, en la que se puede apreciar que en cada uno de los años del periodo 2013 a 2020 las emisiones han permanecido por debajo de la asignación gratuita.

**Figura 17: Emisiones frente a asignación sector metalurgia no férrea Andalucía 2013- 2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**

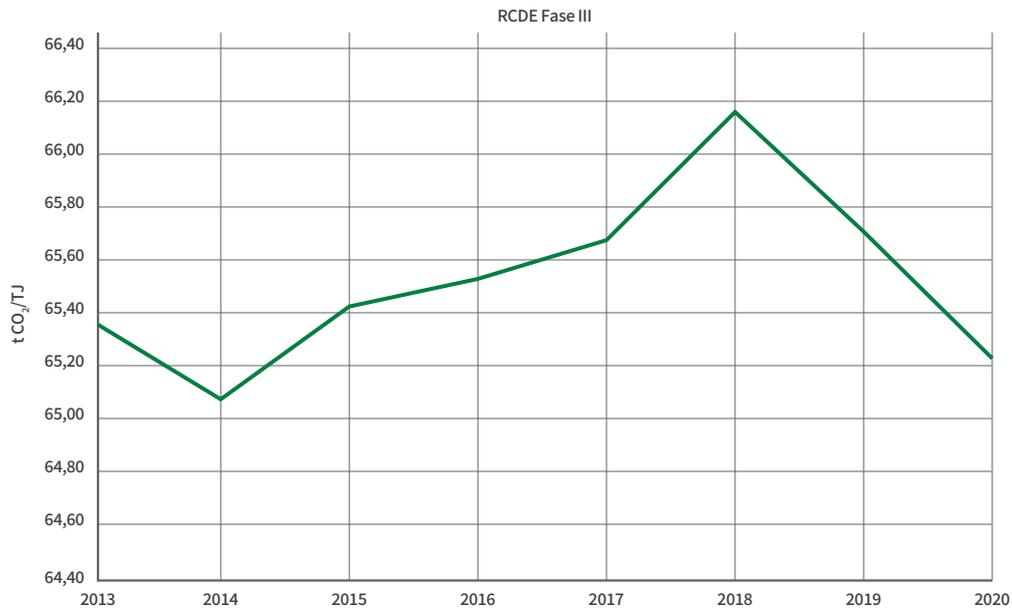


Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

En este sector, se puede observar la evolución que ha tenido el factor de emisión promedio de los combustibles que se han empleado en el sector a lo largo del periodo, en términos de emisiones de dióxido de carbono por unidad de energía, con una clara tendencia descendente en el último periodo desde 2018, situándose el valor final de 2020 (65,3 tCO<sub>2</sub>/TJ), en el margen establecido entre el gasóleo (74,10 tCO<sub>2</sub>/TJ) y el GLP genérico (63,1 tCO<sub>2</sub>/TJ) según valores del Inventario nacional (edición 2020).



**Figura 18: Factor de emisión de los combustibles en la metalurgia no férrea, epígrafe 9 (t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

### 5.1.7 Sector del cemento (epígrafe 10)

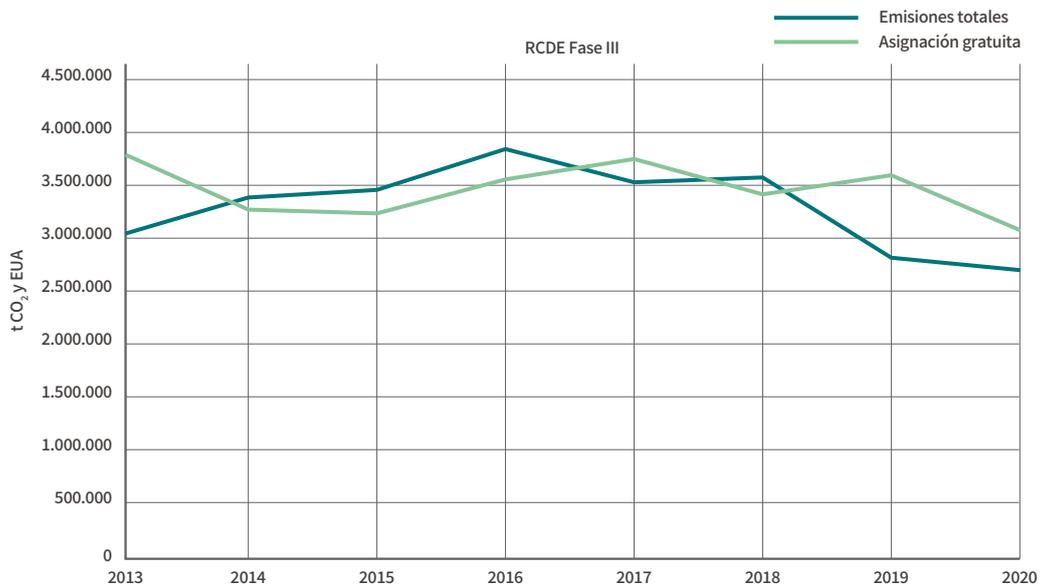
El sector cementero ha sido tradicionalmente otro de los sectores que más contribuye a las emisiones de GEI en el RCDE, con la particularidad de que las emisiones de proceso son más significativas que las de combustión, debido a la descarbonatación de los carbonatos presentes en materias primas. Todas las provincias andaluzas cuentan con una instalación de fabricación de cemento, salvo las provincias de Jaén y Granada, en las que no se ubica ninguna instalación de esta actividad, y Almería, en la que se ubican dos plantas cementeras, si bien una de ellas presenta un nivel muy bajo de actividad en los últimos años.

Las emisiones del sector en 2020, que fueron de 2.723.036 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>, suponen una reducción de 108.557 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub> respecto a 2019, es decir, una contracción del 3,8%. Si se tiene en consideración el periodo en su conjunto, la reducción se eleva hasta el 11%, puesto que, en 2013, las cementeras en Andalucía emitieron un total de 3.061.363 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>. El sector del cemento emitió 4.666.437 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub> en 2005, por lo que la reducción en términos porcentuales es del 41,65%, del orden del doble del objetivo de reducción global fijado para el RCDE en el periodo 2013-2020.

Este sector presenta la evolución más heterogénea de entre los que se han analizado, en lo concerniente al balance de emisiones y de derechos asignados de forma gratuita, tal como se puede observar en la siguiente figura.



**Figura 19: Emisiones frente a asignación en el sector del cemento en Andalucía 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

A lo largo del periodo 2013-2020, en algunos años el sector del cemento presenta un excedente de derechos mientras que en otros es deficitario. Además, la propia asignación en sí es muy variable, frente a la correspondiente a los otros sectores, en la que presenta un perfil lineal con una pendiente de reducción anual más o menos acusada. Esta situación se explica porque en este sector se han producido situaciones de ajuste y reajuste de la asignación gratuita por circunstancias de reducción y recuperación de la producción en las fábricas de cemento, tal y como se prevé en la normativa de asignación en la Fase III.

En lo concerniente a la fabricación de clínker en Andalucía, la producción de 2020 se ha mantenido en unos niveles muy similares a los de 2019, por debajo del resto del periodo. En la siguiente tabla se muestra la producción del sector en Andalucía a lo largo del periodo 2013-2020 y las emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada de clínker producido.

**Tabla 11: Producción de clínker y cemento en Andalucía (2013-2020) (toneladas)**

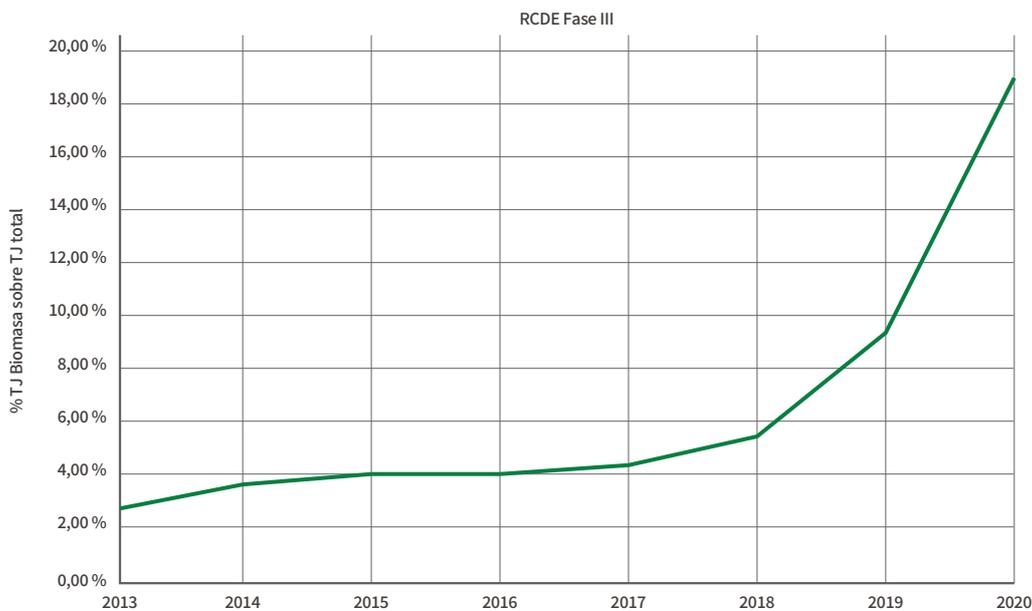
Producción	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Clínker	3.586.295	3.922.221	4.122.562	4.624.309	4.232.802	4.254.411	3.471.846	3.487.718
Cemento	2.562.808	2.544.987	2.535.023	2.608.356	2.717.058	2.784.148	2.877.863	2.850.720
t CO <sub>2</sub> /t clínker	0,8536	0,8638	0,8413	0,8380	0,8367	0,8367	0,8156	0,7807

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.



La ratio de emisiones por tonelada de clínker producido en el sector a lo largo del periodo 2013-2020, en promedio es de 0,833 t CO<sub>2</sub>/tonelada, mientras que el valor de referencia para la asignación en el tercer periodo es de 0,766 t CO<sub>2</sub>/tonelada, por lo que, en condiciones normales de actividad del sector, la asignación gratuita debería quedarse por debajo de las emisiones,. Para la Fase IV el valor de referencia pasa a ser de 0,693 t CO<sub>2</sub>/tonelada, incidiendo en la necesidad de implementar medidas para reducir emisiones. En cualquier caso, es de destacar la reducción de emisiones de este índice que tiene lugar en el año 2020, hasta un valor de 0,7807 t CO<sub>2</sub>/tonelada, muy próximo al valor de referencia. El sector ha hecho un importante esfuerzo para incrementar el uso de biomasa (tanto biomasa pura como mezclada con materiales de origen fósil) en los procesos de fabricación, por las posibilidades al respecto de los hornos de clínker. En la siguiente figura se aprecia claramente la apuesta del sector por el empleo de estos combustibles alternativos.

**Figura 20: Uso de energía de biomasa respecto al total en el sector del cemento (%)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

Respecto al empleo de estos materiales que se componen de una fracción fósil y una fracción de biomasa mezcladas, su uso se ha incrementado de forma importante, tal y como se especifica en la siguiente Tabla.



**Tabla 12: Uso de materiales de mezcla de biomasa y fósil en cementeras en Andalucía (2013-2020) (TJ)**

Material mezcla	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Neumático	673,83	1.162,42	1.358,13	1.694,65	1.801,08	1.899,13	1.517,66	1.456,70
Serrín impregnado	317,30	335,20	254,21	372,96	370,96	445,99	465,21	545,81
CSSF/CSSg <sup>(1)</sup>	0	0	128,28	97,23	98,68	122,61	0	192,24
Sólidos finos biomasa	0	0	30,52	0	0	0	0	0
Enerfuel	0	0	0	65,69	37,97	5,74	0	0
Gomas de VFUs <sup>(2)</sup>	0	0	0	0	9,75	0	0	0
Plásticos triturados de VFUs	0	0	0	0	87,79	125,67	58,91	106,62
CDR <sup>(3)</sup>	0	0	0	0	62,63	326,75	426,16	489,70
TOTAL	991,12	1.497,63	1.771,14	2.230,53	2.468,86	2.925,89	2.467,94	2.794,08

Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020. (1) Fracciones fina (f) y gruesa de Combustibles Sólidos de Sustitución. (2) Vehículos al Final de su Vida Útil. (3) Combustibles Derivados de Residuos.

En 2020, el 19% del aporte de la energía total a los procesos de fabricación del sector se cubre con biomasa (procedente de materiales mezclados y biomasa puras), desde de un 2,8% aprox. que es lo que representaba la biomasa en 2013. Esta vía parece la más prometedora para alcanzar más reducciones en el sector en el corto y medio plazo, dadas las dificultades de atajar las emisiones de proceso, que vienen a ser aproximadamente el 62% del total emitido.

### 5.1.8 Sector de la cal (epígrafe 11)

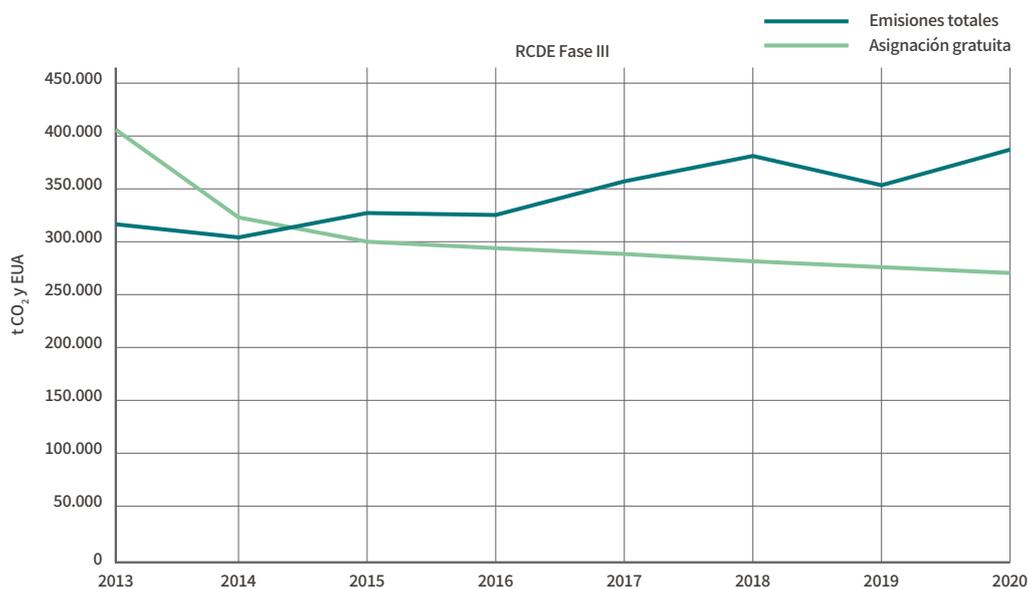
Las emisiones en este sector en 2020, que fueron de de 386.466 t CO<sub>2</sub>eq, aumentaron en un 11,3% respecto a 2019, que se cerró con unas emisiones del sector de la cal de 351.772 t CO<sub>2</sub>eq. En relación al año 2013, las emisiones procedentes de las fábricas de cal fueron de 316.729 t CO<sub>2</sub>eq, por lo que las emisiones de 2020 suponen un aumento del 22% respecto al inicio del periodo. Las emisiones del año 2005 procedentes del sector de la producción de cal fueron de 379.374 t CO<sub>2</sub>eq, por lo que no tiene lugar ninguna contribución de este sector al objetivo global de reducción del RCDE a 2020 del 21% respecto a las emisiones de 2005. A la finalización del periodo 2013-2020, el sector incluye a tres instalaciones, dos de ellas ubicadas en la provincia de Sevilla y otra en la provincia de Granada.

En la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones del sector y de la asignación gratuita en el periodo 2013 a 2020.



Al inicio del periodo, el sector contaba con una mayor asignación puesto que en 2013 había 5 instalaciones en Andalucía dentro del RCDE, que pasaron a ser 3 a partir de 2014. En los años siguientes, las emisiones han ido creciendo ligeramente, desde 2014, coincidiendo con el inicio de la tendencia ligeramente creciente<sup>(14)</sup> del peso de la industria de la construcción en el PIB en España.

**Figura 21: Emisiones frente a asignación en el sector de la cal en Andalucía 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

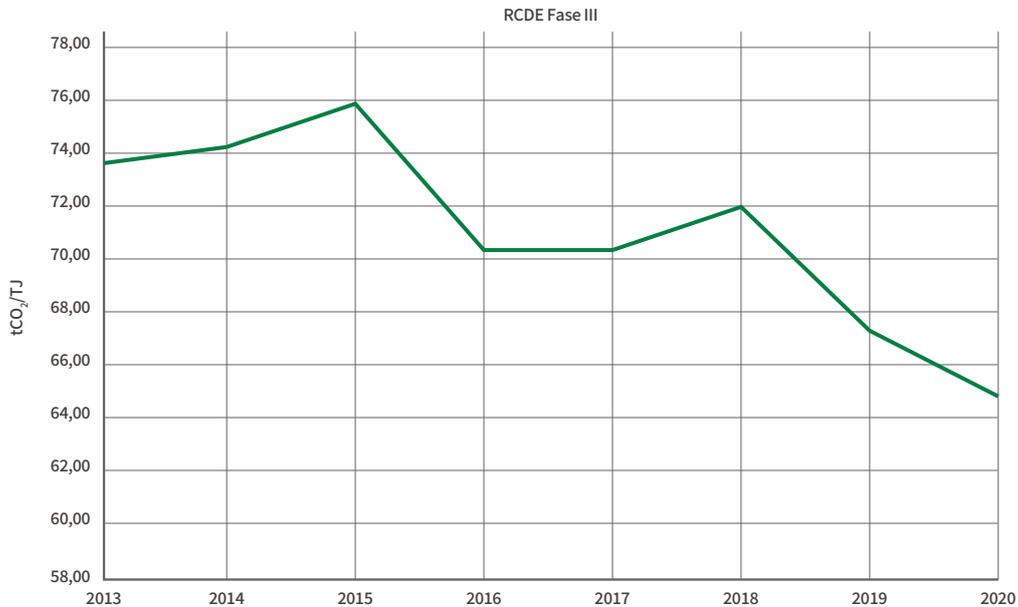
En promedio para el periodo 2013-2020, el sector presenta un índice de emisiones de GEI por tonelada de producto de 1,05 t CO<sub>2</sub>/tonelada de cal, relativamente cercano al valor de referencia en la asignación en la Fase III, que es de 0,954 t CO<sub>2</sub>/tonelada de cal. Sin embargo, para la Fase IV el valor de referencia desciende hasta las 0,725 t CO<sub>2</sub>/tonelada de cal fabricada, lo que plantea dificultades para el sector.

De forma similar al sector del cemento, las emisiones de combustión son menores que las emisiones de proceso. Una vía para reducir las emisiones es incrementar la tasa del uso de energía de biomasa en relación a la entrada total de energía de los combustibles. El promedio 2013-2020 de uso de biomasa en el sector es del 7,15%. En la siguiente gráfica se muestra la evolución del factor de emisión en el sector desde 2013 a 2020; tal como se puede apreciar, el valor máximo valor tuvo lugar en el año 2015 y el mínimo corresponde al valor final de 2020 (65 tCO<sub>2</sub>/TJ aprox.), situándose en el margen establecido entre el gasóleo (74,10 tCO<sub>2</sub>/TJ) y GLP genérico (63,1 tCO<sub>2</sub>/TJ) del Inventario nacional (edición 2020).

14 <https://es.statista.com/estadisticas/549605/aportacion-del-sector-de-la-construccion-al-pib-en-espana/>



**Figura 22: Factor de emisión de los combustibles en el sector de la cal, epígrafe 11 (t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

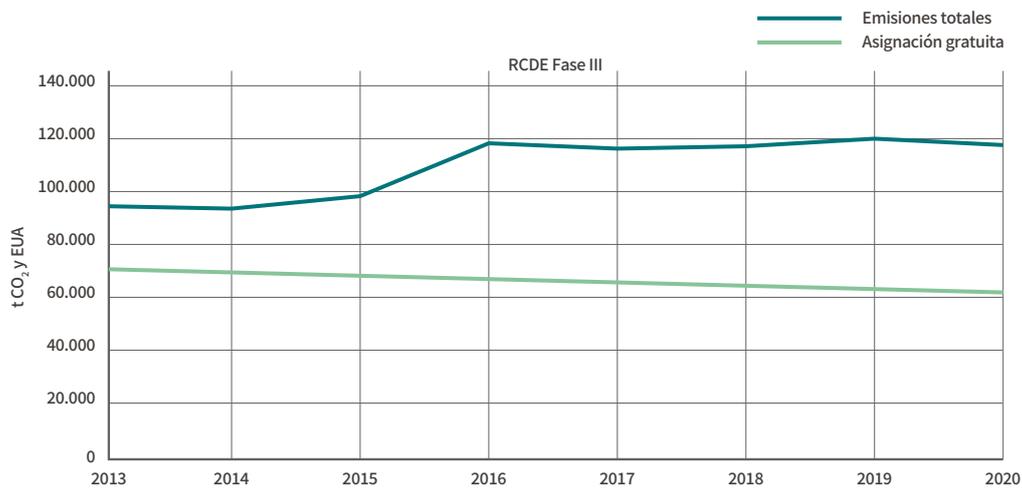
### 5.1.9 Sector del vidrio (epígrafe 12)

El sector de la actividad de fabricación de envases de vidrio cuenta con dos instalaciones en Andalucía a lo largo del periodo. Ambas instalaciones se ubican en la provincia de Sevilla. Las emisiones en 2020 fueron de 118.443 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>, mientras que en 2019, el sector emitió 120.673 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>, lo que supone una ligera disminución del 1,8%. En relación con el periodo en su conjunto, las emisiones de 2013 atribuibles al sector del vidrio en Andalucía fueron de 95.294 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>, por lo que el ejercicio de 2020 concluye con un incremento del 24,3% respecto a 2013. Sin embargo, en 2005 el sector emitió 191.756 t CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>, de manera que en 2020 el sector ha reducido sus emisiones en un 38,2% respecto a los valores de 2005, contribuyendo al cumplimiento de la meta global de reducción del RCDE fijada para el tercer periodo de vigencia del mismo.

El sector en Andalucía es netamente deficitario en derechos de emisión para cubrir las emisiones de GEI durante el periodo 2013-2020, tal y como se muestra en la siguiente figura. El índice de emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada de vidrio promedio del sector en el periodo 2013-2020, en promedio anual, es de 0,497 t CO<sub>2</sub>/tonelada de envase de vidrio. El valor de referencia para la asignación en la Fase III es diferente en función de si el vidrio es incoloro o coloreado, siendo más elevado para el vidrio incoloro. Si se considera un promedio de ambos valores de referencia, la asignación para el sector del vidrio hueco partiría de un valor de referencia de 0,344 t CO<sub>2</sub>/tonelada de envase de vidrio, por lo que la intensidad de emisiones por producto real es un 44% superior a la referencia. Para el periodo siguiente, aplicable a 2021-2025, el valor de referencia se reduce aún más hasta los 0,2635 t CO<sub>2</sub>/tonelada de envase de vidrio.



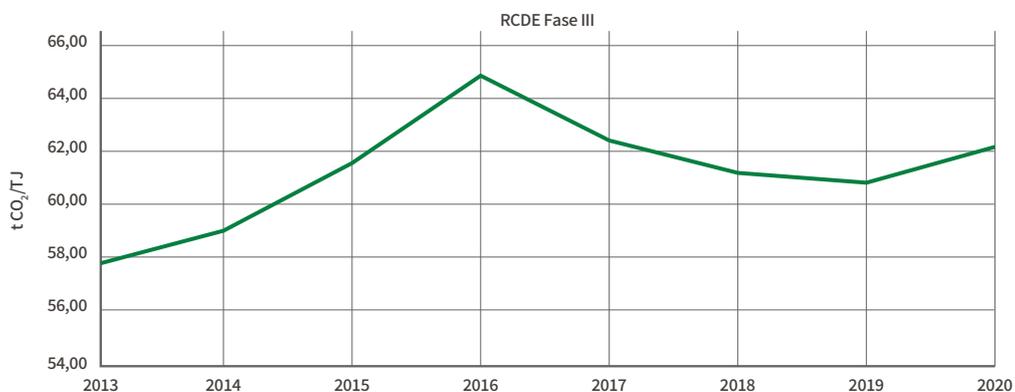
**Figura 23: Emisiones frente a asignación en el sector del vidrio en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

El sector de la fabricación de vidrio en Andalucía tiene potencial de mejora en relación con las emisiones de GEI. El factor de emisión por combustibles empleados en este sector revela un uso de fuelóleo relevante, con mayor intensidad de emisiones de GEI que el gas natural, tal y como se aprecia en la siguiente figura. El factor de emisión del Inventario Nacional edición 2021<sup>(15)</sup> del gas natural es de 56,13 t CO<sub>2</sub>/TJ, mientras que para el fuelóleo dicho factor se incrementa hasta 77,4 t CO<sub>2</sub>/TJ, es decir, un 38% superior al del gas natural. Por otro lado, existen desarrollos tecnológicos en el sector para reducir las emisiones de dióxido de carbono por combustión. En concreto, es habitual la implantación del “boosting eléctrico”, en el que parte de la energía necesaria para el proceso de fusión del vidrio se aporta mediante electricidad, esto es, empleando electrodos. Con ello se reduce la necesidad de consumo de combustibles fósiles y por tanto, las emisiones directas de dióxido de carbono.

**Figura 24: Factor de emisión promedio combustibles sector del vidrio (t CO<sub>2</sub>eq/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

15 [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/es-2021-anexovii\\_unfccc\\_tcm30-531676.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/es-2021-anexovii_unfccc_tcm30-531676.pdf)



### 5.1.10 Sector cerámico (epígrafe 13)

El cerámico es uno de los sectores de actividad que mayor transformación ha mostrado desde su afección por el RCDE. Un aspecto particular del sector es el elevado número de instalaciones presentes en Andalucía en relación al total de instalaciones del RCDE. En 2020, se contabilizan 15 instalaciones de fabricación de productos cerámicos en el RCDE respecto a un total de 109 instalaciones (sin contar las que se encuentran en situación de exclusión). El sector en 2020 emitió un total de 117.416 t CO<sub>2eq</sub> frente a las 142.257 t CO<sub>2eq</sub> de 2019. La reducción de emisiones de 24.841 t CO<sub>2eq</sub> entre ambos años supone un decremento del 17,5%, pese a que el número de instalaciones se ha reducido de las 16 existentes en 2019, a 15 en 2020. Sin embargo, en comparación con el inicio del periodo 2013-2020, las emisiones habrían aumentado en un 8,5%, puesto que las emisiones en 2013 fueron de 108.210 t CO<sub>2eq</sub>.

Se cuenta con instalaciones del sector cerámico afectadas por el RCDE en la provincias de Córdoba, Granada, Almería, Sevilla y especialmente en Jaén, donde se ubican 9 de las 15 fábricas existentes en Andalucía.

Este sector se encuentra estrechamente ligado a la evolución de la actividad de la construcción, cuyo peso en el PIB de España disminuyó con motivo de la crisis financiera de 2008, y aún en el año 2013, no se había producido un cambio en la tendencia de dicha actividad, por lo que el nivel de actividad al inicio del periodo es bajo frente a la situación actual. Si se analizan las emisiones de 2020 en comparación con las emisiones del año 2005, el sector ha reducido sus emisiones de una forma muy importante. Las emisiones en 2005 del sector cerámico en Andalucía superaban el millón de toneladas, con un total emitido de 1.043.564 t CO<sub>2eq</sub> por lo que, en relación a ese año, estas emisiones han descendido en un 88,7%, es decir, aproximadamente cuatro veces más que el objetivo global de reducción del RCDE del 21% de emisiones respecto a 2005. Esta reducción tan significativa obedece a una reestructuración del sector en lo concerniente al número de instalaciones. También hay que tener en consideración que seis instalaciones de este sector se encuentran en situación de exclusión del RCDE, por lo que dejaron de incluirse sus emisiones en el régimen (las emisiones de dichas instalaciones excluidas suponen unas 45.026 t CO<sub>2eq</sub>).

En la siguiente tabla, se ha reflejado la contribución del coque de petróleo, del resto de combustibles fósiles y de la biomasa a la energía de combustión total del sector cerámico en Andalucía.

**Tabla 13: Contribución por combustibles en el sector cerámico (epígrafe 13) en Andalucía (2013-2020) (%)**

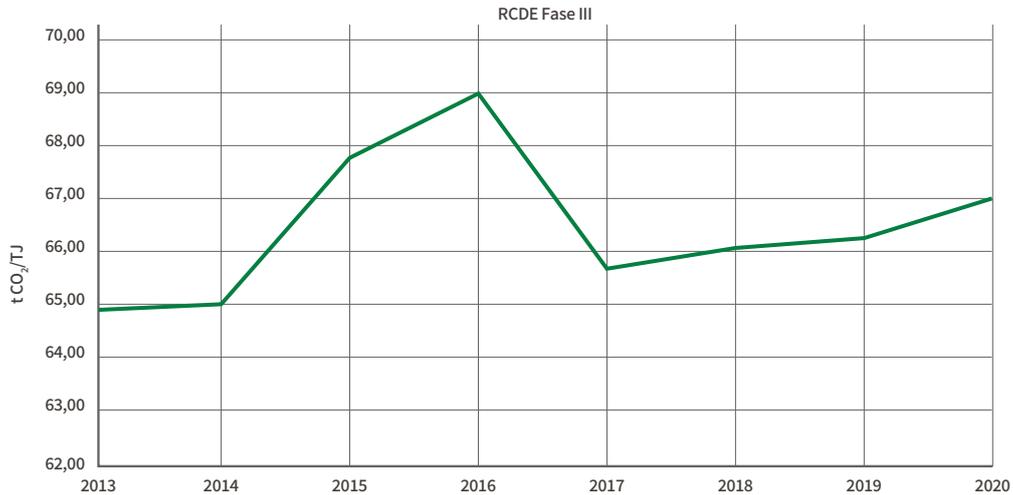
Combustibles	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Coque de petróleo	19,38	18,35	26,33	30,97	24,09	24,88	26,08	27,72
Resto de combustibles fósiles	55,10	52,81	51,48	49,66	55,22	54,76	52,55	51,65
Biomasa	25,52	28,84	22,19	19,37	20,69	20,36	21,37	20,63

Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

Los resultados muestran que en el periodo 2013-2020 el uso del coque, que es más intensivo en emisiones que el resto de combustibles fósiles, es superior a finales del periodo que al inicio del mismo, mientras que la importancia de la biomasa decrece entre 2013 y 2020. Por este motivo, el factor de emisión de los combustibles es mayor en 2020 que al inicio del periodo, como se ha reflejado a continuación.



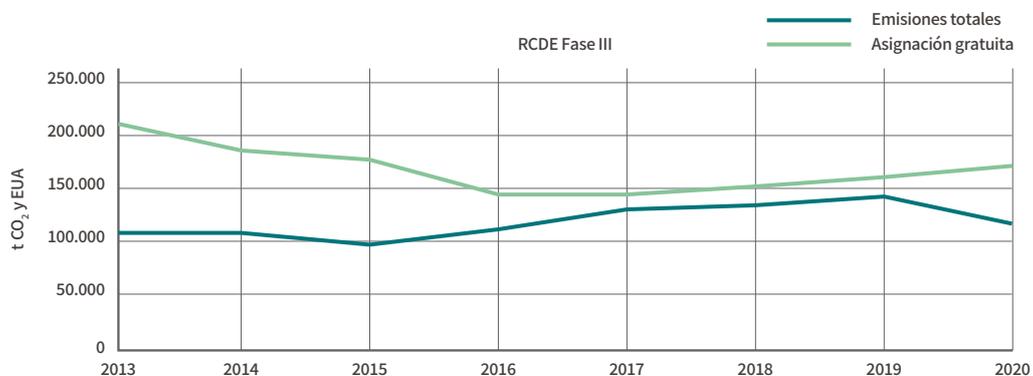
**Figura 25: Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector cerámico (t CO<sub>2</sub>eq/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

El sector también presenta un comportamiento similar al observado en el sector del cemento en lo referente a la asignación gratuita, con un periodo inicial de descenso de los derechos asignados hasta 2016, y un crecimiento suave desde 2017 hasta 2020. Esto refleja que en los primeros años del periodo, cuando aún no se había recuperado la actividad de la construcción tras la crisis financiera de 2008, el sector sufrió cierres (parciales y totales) de instalaciones, que tuvieron como consecuencia un recorte en la asignación. A partir de 2017, con una recuperación paulatina de la actividad, las emisiones se han ido mostrando un aumento progresivo, salvo el caso anómalo del año 2020, que puede estar vinculado a la incertidumbre asociada a la pandemia de COVID-19. Esta recuperación de la actividad conlleva también un crecimiento de la asignación proporcional. Estas consideraciones quedan reflejadas en la figura siguiente:

**Figura 26: Emisiones frente a asignación en el sector cerámico en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.



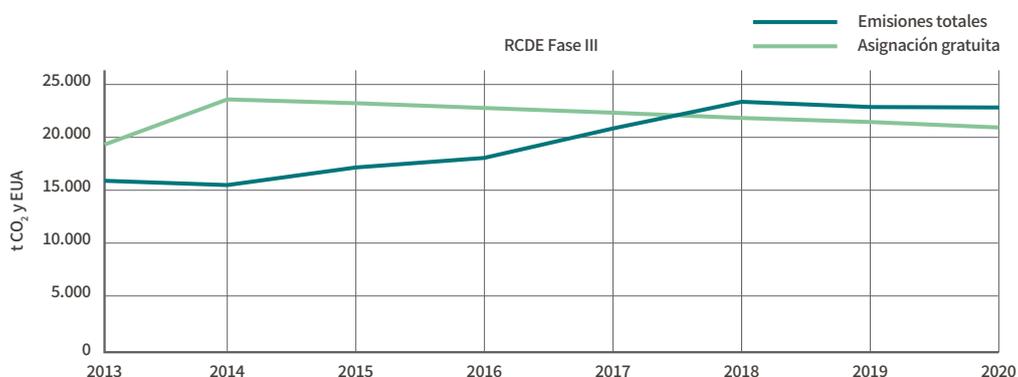
Con todo, el sector ha sido netamente excedentario de derechos a lo largo de la Fase III. Al evaluar la producción frente a las emisiones, aunque se agrupen productos relativamente diferentes, el índice de emisiones de CO<sub>2</sub> eq por tonelada de productos cerámicos agregados es, en promedio anual, del 0,127, t CO<sub>2</sub> eq/tonelada para el periodo 2013-2020. La metodología de asignación impone diferentes valores de referencia en función de la tipología de producto cerámico que se fabrique (tejas, ladrillos, refractarios, etc.). Si se calcula un promedio de los diferentes valores de referencia para estos productos, el promedio en la Fase III es de 0,158 t CO<sub>2</sub> eq/tonelada (los valores de referencia son de 0,139 EUA/tonelada para los ladrillos de cara vista, 0,192 EUA/tonelada para ladrillos de pavimentación y 0,144 EUA/tonelada para las tejas), por lo que es factible considerar que la asignación para el sector sea superior a las emisiones en este periodo. La aplicación de los mismos criterios a los valores de referencia de la Fase IV implica que el promedio de los valores de referencia para los diferentes productos se reduzca hasta los 0,124 t CO<sub>2</sub> eq/tonelada.

### 5.1.11 Sector de fabricación de yeso y placas de yeso (epígrafe 15)

Este sector se encuentra representado en Andalucía por una única instalación de fabricación de placas de yeso, que opera en la provincia de Granada. En 2020 las emisiones fueron de 22.710 t CO<sub>2</sub> eq, que prácticamente son las mismas de 2019, donde el sector emitió un total de 22.740 t CO<sub>2</sub> eq. A inicios del periodo, las emisiones del sector del yeso en Andalucía fueron de 15.937 t CO<sub>2</sub> eq, por lo que con respecto al 2020 supone que las emisiones se han incrementado en 42,5%. Este sector no se encontraba dentro del ámbito de aplicación del RCDE en 2005, por lo que no procede hacer valoraciones respecto a la contribución del mismo a la meta de reducción de emisiones del RCDE.

En la siguiente figura, se muestra la evolución de las emisiones y de las asignaciones. Ambas evoluciones se encuentran condicionadas por el hecho de que, a inicios del periodo, el sector recibe una asignación adicional como consecuencia de una ampliación significativa de capacidad de la instalación. El sector es excedentario en derechos en los primeros años, por la cuestión anterior, y conforme se va poniendo en funcionamiento la capacidad añadida van creciendo las emisiones hasta convertirse en deficitario al cierre de 2020.

**Figura 27: Emisiones frente a asignación en el sector del yeso (epígrafe 15) Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**

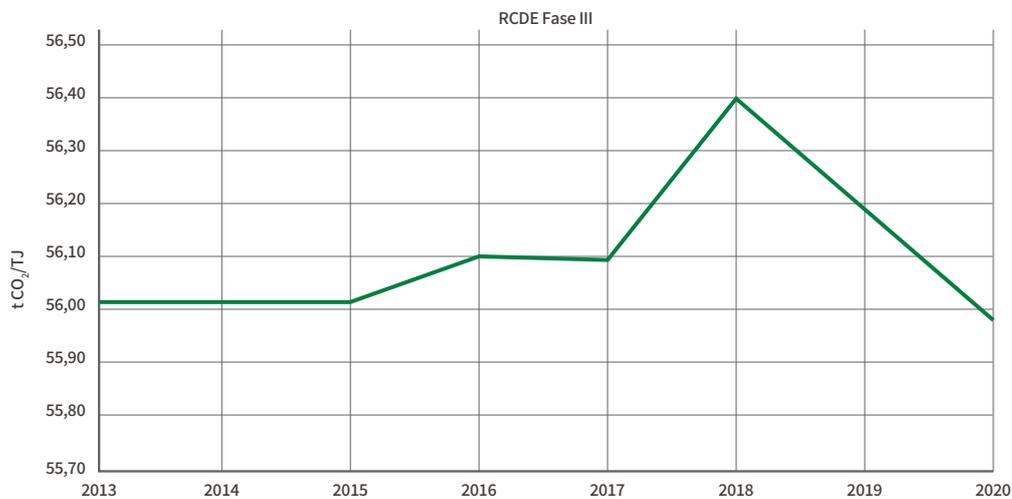


Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.



El sector tiene en promedio un factor de emisión de combustibles asimilable al gas natural, por lo que no existe potencial adicional de reducción de emisiones por sustitución de combustibles fósiles más intensos en GEI, como el fuelóleo o el coque.

**Figura 28: Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la fabricación de yeso y placas de yeso ( $t\text{ CO}_2\text{eq}/\text{TJ}$ )**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

### 5.1.12 Sector de fabricación pasta de papel (epígrafe 16)

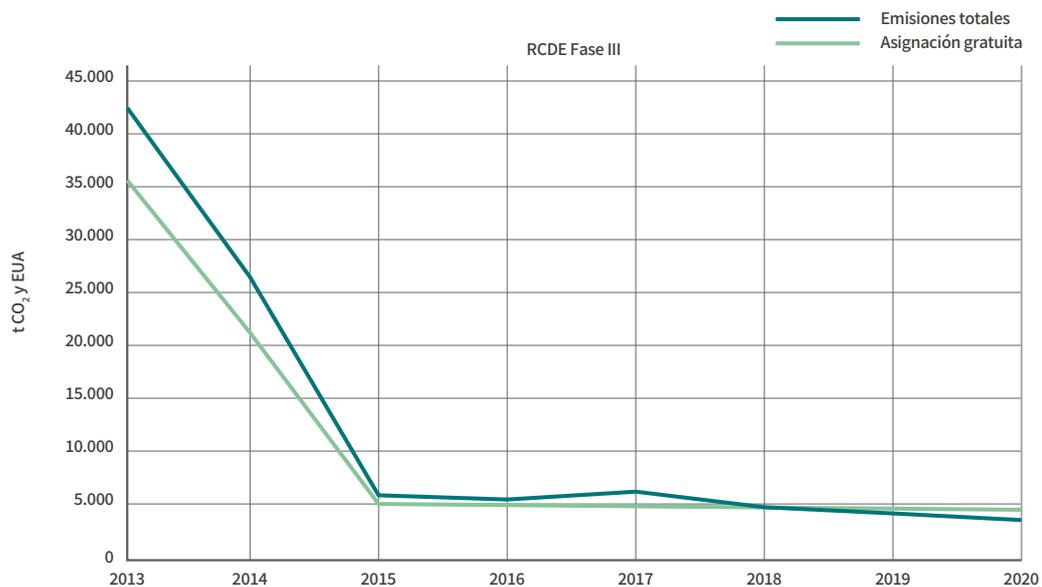
Este sector iniciaba el periodo 2013-2020 con dos instalaciones ubicadas en Andalucía, pero con el cambio de actividad de una de ellas en el año 2014, desde 2015 pasa a estar representado por una única fábrica en la comunidad autónoma, que se encuentra en la provincia de Granada. Las emisiones de este sector de actividad en 2020 muestran una reducción respecto a las de 2019, ya que en 2020 se han emitido  $3.802\text{ t CO}_2\text{eq}$ , mientras que en el año anterior las emisiones ascendieron a  $4.384\text{ t CO}_2\text{eq}$ , es decir, un 13,3% menos. Los datos del sector están muy condicionados por el cambio vivido en 2015, por lo que si se compara el dato de 2020 con el correspondiente al año 2013, donde las emisiones eran diez veces superiores, el resultado puede ser no representativo de la evolución del sector. Al contrastar las emisiones con el año 2015 ( $5.834\text{ t CO}_2\text{eq}$ ), el año 2020 arroja una reducción absoluta en las emisiones de  $\text{CO}_2$  de  $2.032\text{ t CO}_2\text{eq}$ , es decir, un decremento del 34,8% respecto a ese año.

Sin entrar en estas consideraciones, en lo referente a la contribución del sector al cumplimiento de los objetivos establecidos de reducción para el RCDE en 2020, las emisiones procedentes de la fabricación de pasta de papel en Andalucía en el año 2005 fueron de  $38.408\text{ t CO}_2\text{eq}$ , por lo que las emisiones de 2020 conllevan una reducción respecto a 2005 del 90,1%, muy por encima del objetivo global.



A continuación, en la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones y de las asignaciones gratuitas del sector de la pasta de papel en Andalucía.

**Figura 29: Emisiones frente a asignación en el sector de la pasta de papel (epígrafe 16) en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

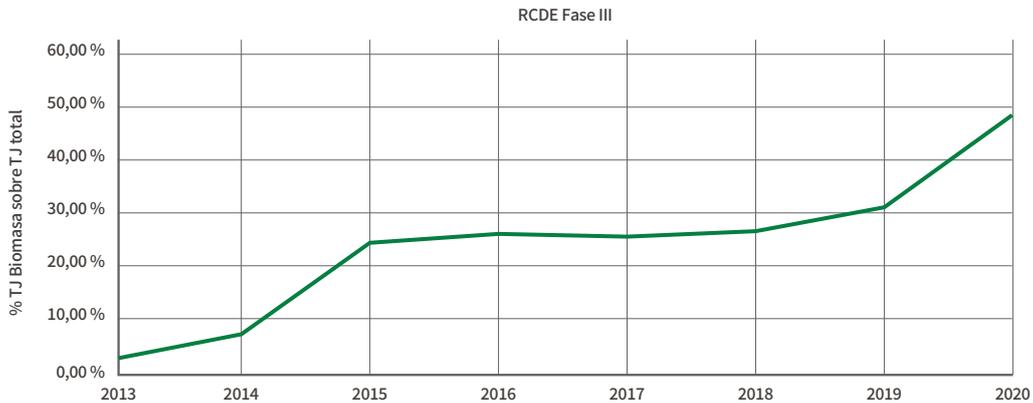
Además del cambio comentado, también es reseñable la mejora que manifiesta el sector en el uso de la biomasa, especialmente a la finalización del periodo en 2020, donde prácticamente el 50% de la demanda de energía se cubre con combustibles de biomasa en lugar de energía de origen fósil. Este es otro motivo por el que las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector son relativamente bajas.

El hecho de que se haya incrementado tan sustancialmente el empleo de biomasa ha dado lugar a que el factor de emisión por los combustibles haya experimentado una reducción equivalente, pasando del orden de los 60 t CO<sub>2</sub>/TJ en 2013 a menos de 30 t CO<sub>2</sub>/TJ en 2020.

En las siguientes figuras, se muestra la evolución de la aportación de la energía procedente de la biomasa al total de energía consumida en el sector de la pasta de papel en Andalucía, así como del factor de emisión de los combustibles para este sector.

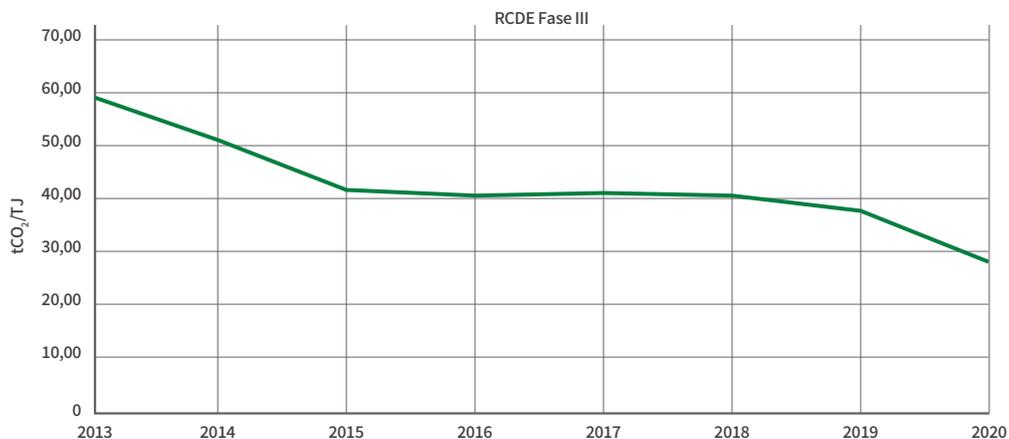


**Figura 30: Uso de energía procedente de biomasa respecto al total de energía en el sector de pasta de papel (%)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

**Figura 31: Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la pasta de papel ( $t\ CO_{2eq}/TJ$ )**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

### 5.1.13 Sector del papel y cartón (epígrafe 17)

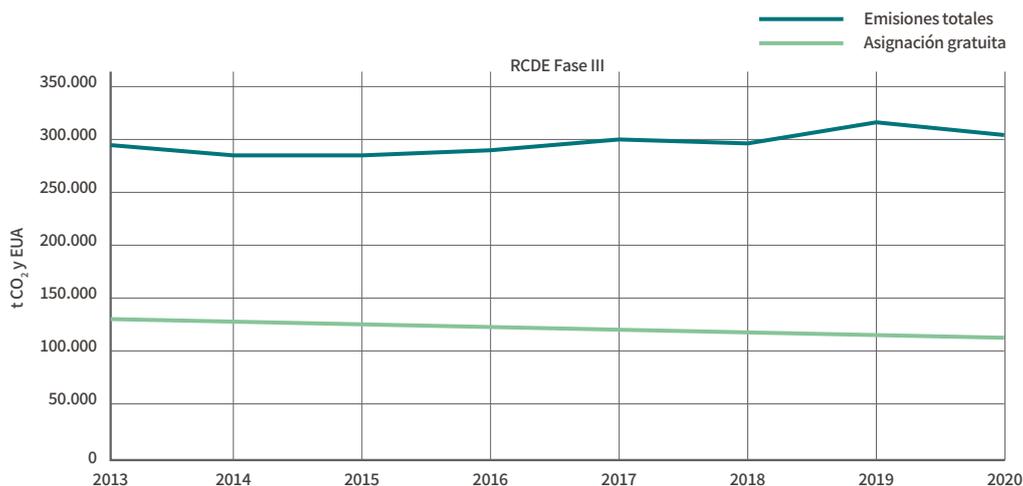
El sector del papel y cartón es otro de los sectores de actividad del RCDE que se encuentran presentes en Andalucía y donde el papel de la biomasa como fuente de energía es bastante significativo. En el año 2020, este sector emitió un total de 13.872 t CO<sub>2eq</sub>, con un descenso respecto a las 14.947 t CO<sub>2eq</sub> emitidas en 2019 del 7,2%. Si se realiza esta comparación respecto al 2013, año en el que se emitieron 16.294 t CO<sub>2eq</sub>, la reducción pasa a



ser del 14,9%. En 2005, se emitían desde las instalaciones del sector papelerero en Andalucía un total de 44.133 toneladas de dióxido de carbono, por lo que la emisión de 2020 supone un descenso respecto a 2005 del 68,6%.

Actualmente, se cuenta con dos instalaciones del sector del papel y cartón en Andalucía, una de ellas situada en la provincia de Jaén y la otra, en la provincia de Granada. Aunque para ambas fábricas parte de la demanda energética procede de instalaciones de cogeneración, en una de ellas, ambas actividades se desarrollan en el ámbito de una única autorización de emisión de gases de efecto invernadero. Tal y como se ha comentado con anterioridad, esta instalación aportaría la información de notificación de GEI incluyendo las emisiones generadas en los dos sectores, es decir, el sector del papel y cartón y el sector de la cogeneración. Según la información reportada desde un punto de vista formal, se asignan a la cogeneración la gran mayoría de las emisiones de GEI y no figurarían, por tanto, en este sector.

**Figura 32: Emisiones frente a asignación del sector del papel y cartón, epígrafe 17, en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>) considerando la actividad de fabricación de papel y cartón y de electricidad asociados**



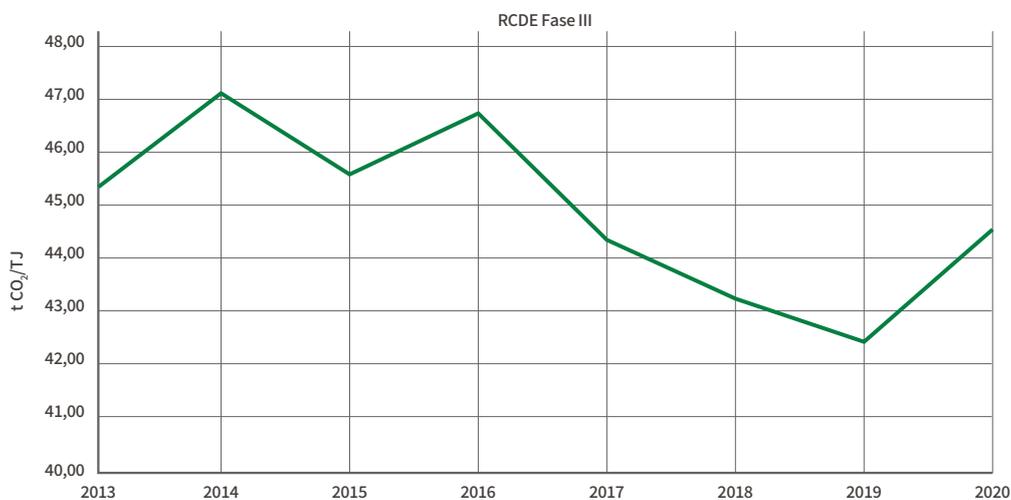
Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

Para ilustrar este sector en término de emisiones, en la siguiente figura se muestra el balance de emisiones frente a la asignación gratuita de derechos, en el caso de asumir que la totalidad de las emisiones y asignaciones de las instalaciones suceden dentro del epígrafe 17. Por otra parte, en el balance que se muestra en esta figura se han incluido las emisiones de la cogeneración que ceden calor de proceso a las instalaciones incluidas en el sector del papel y cartón (independientemente de su titularidad). Con las consideraciones descritas, se observa que realmente el sector no se encuentra en una situación de excedente de derechos de emisión. Hay que tener en cuenta que se está contabilizando la totalidad de las emisiones, es decir, se están computando las emisiones ligadas a la generación de electricidad que tienen lugar en las cogeneraciones integradas (o anexas) a las instalaciones del sector. La producción de electricidad no recibe asignación gratuita ninguna, por lo que es inviable que se produzca la situación de exceso de derechos, si se consideran, como es este caso, las emisiones asociadas a la producción del papel y cartón conjuntamente con las de la producción de electricidad.



Respecto a la reducción de emisiones, el sector (obviando la actividad de cogeneración en ambas instalaciones) presenta una cuota de, aproximadamente, el 21,3% de energía procedente de biomasa respecto al total de energía consumida en el periodo. Gracias a ello, el factor de emisión del sector resulta, en promedio, notablemente inferior al del gas natural, con un valor medio de 44,93 t CO<sub>2,eq</sub>/TJ, si bien, se observan fluctuaciones importantes a lo largo del periodo, tal y como se muestra a continuación.

**Figura 33: Factor de emisión promedio de los combustibles del sector de la pasta de papel (t CO<sub>2,eq</sub>/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

### 5.1.14 Sector del amoniaco (epígrafe 22)

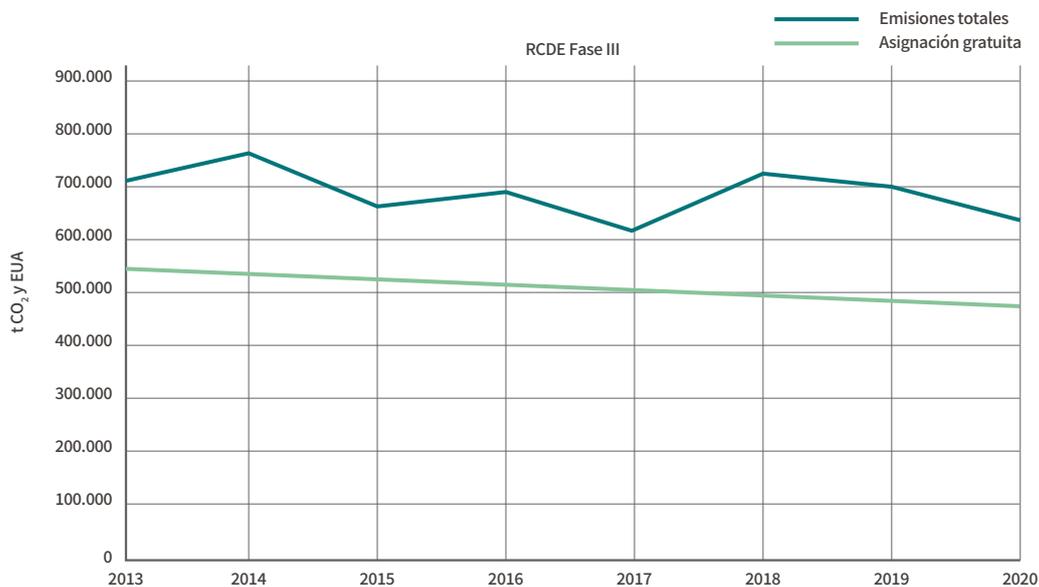
Aunque existe una única instalación dentro de este epígrafe en la Comunidad Autónoma Andaluza (en la provincia de Huelva), las emisiones asociadas a esta actividad son significativas, ya que es el quinto sector de actividad con mayores emisiones en el periodo 2013-2020. Las emisiones de GEI relacionadas con la fabricación de amoniaco en Andalucía en 2020 fueron de 641.105 t CO<sub>2,eq</sub>, cuando en el año precedente ascendieron a 702.428 t CO<sub>2,eq</sub>. Esta diferencia de 61.323 t CO<sub>2,eq</sub> supone una contracción de las emisiones en 2020 del 8,7% respecto a 2019, que se eleva hasta el 10,2% al hacer la comparación con las 713.806 t CO<sub>2,eq</sub> de 2013.

La actividad de fabricación de amoniaco conlleva un uso muy significativo de gas natural, que se emplea como materia prima en el proceso de reformado con vapor y como combustible que aporta energía. En los periodos del RCDE previos al tercer periodo, esta actividad de fabricación de amoniaco no estaba incluida dentro del régimen. El sector pasóa a estar afectado por el RCDE el 1 de enero de 2013, por lo que no se puede evaluar la contribución al objetivo de reducción de la tercera fase del RCDE, ya que este objetivo está referenciado a las emisiones de 2005. La reducción en el año 2020 puede estar relacionada con la incertidumbre asociada a la pandemia de COVID-19.



El sector presenta una evolución oscilante en las emisiones de GEI, alrededor de las 690.000 t CO<sub>2</sub><sup>eq</sup> emitidas de forma anual. Aproximadamente, el 60% de las emisiones son emisiones de proceso (relacionadas con el reformado de gas natural) y el 40% restantes proceden del uso de combustibles (prácticamente gas natural en su totalidad).

**Figura 34: Emisiones frente a asignación en el sector del amoníaco, epígrafe 22, en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

Tal como se ha comentado, este sector hace uso del gas natural como combustible y como materia prima, por lo que ya no se pueden alcanzar reducciones de emisiones por cambios en el uso de los combustibles fósiles, dado que el gas natural ya es el combustible fósil de menor intensidad de emisiones por unidad de energía aportada. Las próximas soluciones que se encuentra estudiando el sector de fabricación de amoníaco para su descarbonización, pasan por la sustitución progresiva del gas natural por hidrógeno de origen electrolítico, cuya electricidad proviene de fuentes renovables, es decir, hidrógeno verde libre de carbono.

### 5.1.15 Sector de la química orgánica (epígrafe 23)

Este sector se introduce en el RCDE a partir de 2013, es decir, al inicio del tercer periodo de vigencia del régimen. En los periodos previos, únicamente las instalaciones relacionadas con la química orgánica que contasen con calderas convencionales con potencias por encima de los 20 MWt, se encontraban incluidas dentro del RCDE, si bien, bajo el epígrafe de las actividades de combustión. A partir de 2013, estas industrias entraron de forma íntegra en el RCDE, contemplando otros equipos adicionales a las calderas como es el caso de los hornos, y las

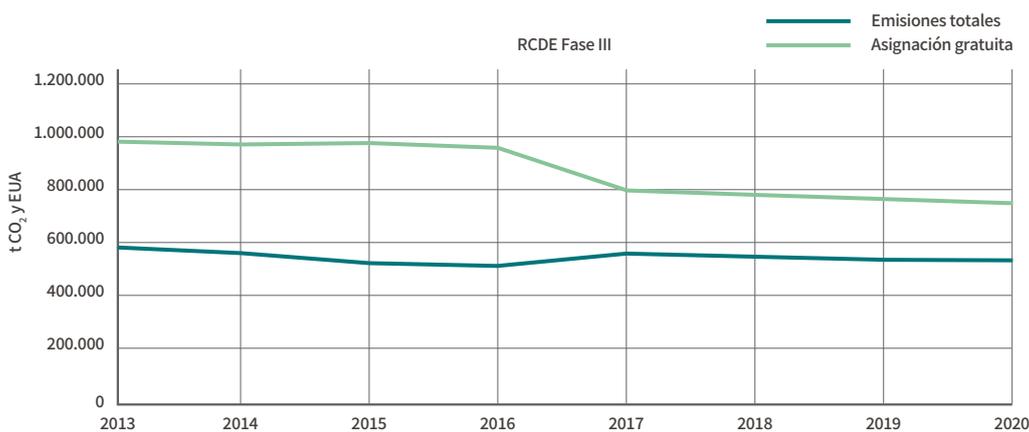


emisiones de proceso. A finales de 2020, en el sector se contemplan tres instalaciones, dos emplazadas en la provincia de Cádiz y una en la provincia de Huelva.

A nivel de sector, las emisiones de GEI en el año 2020 para estas instalaciones alcanzaron las 545.501 t CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup>, cifra muy similar a las 545.159 t CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup> que se emitieron en 2019. Respecto al comienzo del periodo, en 2013 las emisiones conjuntas de este sector se elevaron hasta las 595.467 t CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup>, por lo que la reducción en 2020 es de un 8,4% sobre el valor de las emisiones en 2013.

En la Comunidad Autónoma Andaluza, el sector ha contado durante el periodo 2013 a 2020 con una asignación gratuita superior a las emisiones de GEI generadas, si bien, las emisiones de GEI han permanecido relativamente constantes y próximas a las 600.000 t CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup> (pese a que el número de instalaciones se ha reducido de 4 a 3 a partir de 2017). La siguiente figura muestra la evolución de las emisiones y de la asignación gratuita a nivel sectorial.

**Figura 35: Emisiones frente a asignación en el sector de la química orgánica en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

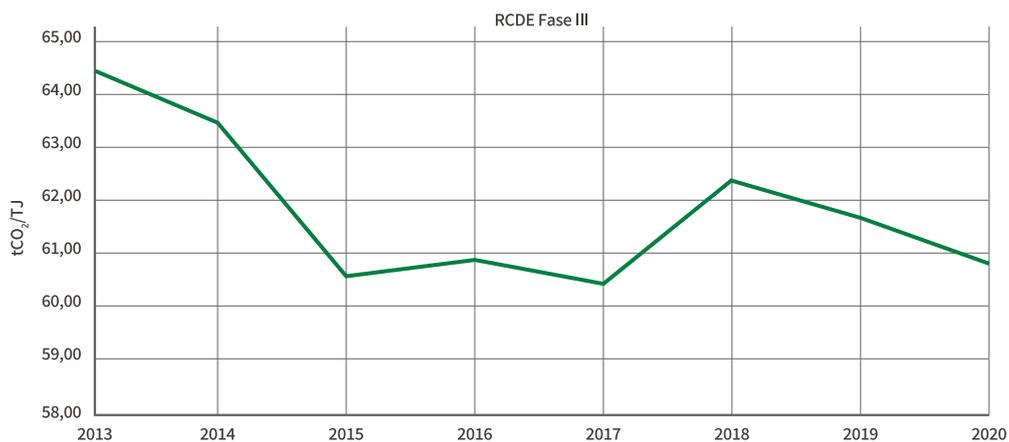
A nivel de asignación gratuita, en la química orgánica pueden confluír de forma significativa diferentes metodologías de asignación, con valores de referencia de producto, asignación significativa basada en el calor o el uso de combustibles, así como aquellas que consideran las emisiones de proceso que tienen lugar en algunas de las instalaciones. Una de las justificaciones del excedente de derechos gratuitos asignados al sector respecto a las emisiones del mismo, parte del hecho de que es habitual que el suministro de calor, en forma de vapor generalmente, a estas instalaciones proceda de unidades de cogeneración de titularidad ajena. Tal y como se ha indicado con anterioridad, la metodología de asignación en la Fase III, en el caso del calor cedido desde una cogeneración a otra instalación dentro del RCDE, imputa la asignación de derechos gratuita asociada a ese calor a la instalación que lo consume. Esta sería la justificación principal por la que el sector de la química orgánica cuenta con ese excedente de derechos de emisión a lo largo del periodo 2013-2020.



De este modo, en la Figura 36, las emisiones asociadas a este calor importado por las plantas del sector químico orgánico no aparecen reflejadas, y sin embargo, estarían dentro de las emisiones que se muestran en la Figura 9, en el epígrafe 1.b de cogeneración. Normalmente, en estas situaciones, entre las empresas que consumen el calor y las cogeneraciones que producen dicho calor se establece una relación comercial, donde el receptor del calor (y de los derechos de emisión gratuitos) ofrece una contrapartida económica respecto al sobrecoste que asume la cogeneración, al emitir más dióxido de carbono para cubrir la demanda de calor y carecer de los derechos gratuitos para cubrir esas emisiones.

Al margen de las cuestiones anteriores, también se observa una mejoría en el factor de emisión relacionado con el uso de combustibles en el sector desde 2013 a 2020, situándose en un 61 tCO<sub>2</sub>/TJ (aprox.), situándose en el margen establecido entre el GLP genérico (63,1 tCO<sub>2</sub>/TJ) y el Gas natural (55,98 tCO<sub>2</sub>/TJ) del Inventario nacional (edición 2020), tal y cómo se refleja a continuación.

**Figura 36: Factor de emisión promedio de los combustibles en el sector de la química orgánica, epígrafe 23 (t CO<sub>2</sub> eq/TJ)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

## 5.2 RESUMEN SECTORIAL DEL RCDE EN EL PERIODO 2013-2020 RESPECTO AL OBJETIVO DE REDUCCIÓN

Desde un punto de vista global, el tercer periodo de vigencia del RCDE en Andalucía ha finalizado con una reducción de las emisiones de GEI en 2020 respecto al año 2005 del 56,2%, que dobla el objetivo fijado de reducción de emisiones del 21% que se estableció para 2020.



No obstante, en los apartados anteriores se ha evaluado la contribución de los diferentes sectores a esta reducción analizando cuáles de ellos han estado alineados en la consecución del objetivo y cuáles, en cambio, no han podido contribuir a la realización del mismo. Por otro lado, no todos los sectores tienen ni el mismo peso y el potencial para reducir sus emisiones depende de múltiples circunstancias.

En la siguiente tabla, se muestra la evolución de las emisiones de los diferentes sectores entre el inicio y la finalización del tercer periodo así como en relación a las emisiones que tenía el sector en el año 2005, dado que, para el RCDE en 2020 se establece un objetivo de reducción de las emisiones del 21% respecto a ese año. También se ha incluido la variación de los datos de 2020 respecto al año 2007, que es cuando finaliza el primer periodo de prueba de 2005 a 2007, y se inicia de forma efectiva y real el RCDE. Respecto a los datos de 2020, hay que tener en consideración que, en general, se observa una reducción de las emisiones de GEI en la práctica totalidad de los sectores por la afección directa e indirecta de la pandemia de COVID-19, que puede haber limitado en cierta medida la actividad industrial.

En la tabla de emisiones se incluyen las emisiones de 2007 y la variación entre 2020 y 2007 (en horizontal). En el año 2005 no figuran todos los epígrafes de actividad y el periodo 2005-2007 fue un periodo para consolidar el RCDE. A efectos prácticos, el año 2007 se podría considerar como el primer año de funcionamiento del RCDE como tal.



**Tabla 14: Emisiones por sector RCDE. 2005-2007-2013-2020 (miles de t CO<sub>2</sub>eq y %)**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	2005 (103t CO <sub>2</sub> eq)	2007 (103t CO <sub>2</sub> eq)	2013 (103t CO <sub>2</sub> eq)	2020 (103t CO <sub>2</sub> eq)	Reducción 2020-2005 (%)	Reducción 2020-2007 (%)	Reducción 2020-2013 (Fase III) (%)
Generación (1.a)	20.000,6	20.414,1	10.792,2	3.508,5	82,46	82,81	67,49
Cogeneración (1.b)	2.882,3	3.055,7	3.022,8	2.825,0	1,99	7,55	6,54
Combustión (1.c)	n.a.	755,3	250,9	145,2	n.a.	80,78	42,14
Refino petróleo (2)	2.743,1	2.689,8	3.120,3	2.766,1	-0,84	-2,84	11,35
Acero (5)	356,4	308,3	270,4	276,4	22,45	10,34	-2,23
No férrea (9)	n.a.	n.a.	79,5	59,1	n.a.	n.a.	25,75
Cemento (10)	4.666,4	4.482,7	3.061,4	2.723,0	41,65	39,25	11,05
Cal (11)	379,4	428,0	316,7	386,5	-1,87	9,71	-22,02
Vidrio (12)	191,8	195,1	95,3	118,4	38,23	39,29	-24,29
Cerámica (13)	1.043,6	1.031,8	108,2	117,4	88,75	88,62	-8,51
Yeso (15)	n.a.	n.a.	15,9	22,7	n.a.	n.a.	-42,50
Pasta papel (16)	38,4	43,6	42,4	3,8	90,10	91,28	91,02
Papel/cartón (17)	44,1	42,7	16,3	13,9	68,57	67,48	14,86
Amoniaco (22)	n.a.	n.a.	713,8	641,1	n.a.	n.a.	10,18
Química Orgánica (23)	n.a.	n.a.	595,5	545,5	n.a.	n.a.	8,39
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>32.346,1</b>	<b>33.447,0</b>	<b>22.501,5</b>	<b>14.152,6</b>	<b>56,25</b>	<b>57,69</b>	<b>37,10</b>

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020 y periodo 2005-2007.

La mayor contribución a la disminución de emisiones del RCDE respecto al año 2005, con más de 16.000.000 de toneladas de CO<sub>2</sub> reducidas, está asociada a los cambios vividos en el sector de la generación de electricidad, epígrafe 1.a, en Andalucía, especialmente en los dos últimos años del tercer periodo, 2019 y 2020, en los que la actividad de las centrales termoeléctricas de carbón en la región ha cesado en su totalidad o ha pasado a ser marginal.

Otro de los sectores protagonistas en la reducción de emisiones respecto a 2005 es el sector del cemento, debido al creciente uso de la biomasa para la obtención de energía a lo largo del periodo 2013-2020. El descenso en las cifras de emisiones ronda los dos millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Al considerar el cambio respecto a 2005, hay que tener presente que el sector de la construcción en dicho año aportaba aproximadamente un 10,4% al PIB. Tras la crisis financiera de 2008, el peso del sector de la construcción ha disminuido entre 2013 y 2020, hasta pasar a suponer aproximadamente entre un 5% y un 6% del PIB. En este sentido, el nivel de actividad de las



fábricas de cemento del RCDE en Andalucía se ha tenido que acomodar a esta situación, lo que se refleja en la reducción de emisiones respecto a 2005.

El tercer sector que, en términos absolutos, más emisiones ha reducido respecto a 2005 (rondando el millón de toneladas de dióxido de carbono) es el sector cerámico. Este caso es similar al del cemento por la afección de la contracción del sector de la construcción entre el año 2005 y la actualidad. En este sentido, el sector ha tenido una reducción significativa del número de instalaciones dentro del ámbito del RCDE. En 2006, un total de 86 instalaciones notificaron emisiones desde el sector cerámico del RCDE en Andalucía, mientras que el año 2020 se cierra con 15 instalaciones del RCDE a las que habría que añadir 6 instalaciones excluidas.

El sector del refino de petróleo, aunque contribuye de forma significativa a las emisiones totales del RCDE en Andalucía, no ha mostrado reducciones de emisiones respecto a 2005, pese a la tendencia sostenida de descenso de emisiones de 2018 a 2020, donde se evidencia una mejora en el factor de emisión de los combustibles consumidos en el sector. Sin embargo, los requerimientos energéticos para producir carburantes se han incrementado con el paso de los años, debido al hecho de que existe una necesidad creciente de fabricar combustibles cada vez con menos presencia de azufre. Estos procesos de desulfuración requieren cantidades significativas de hidrógeno y energía, lo que deriva en emisiones adicionales de dióxido de carbono, que compensan la reducción de emisiones relacionada con la mejora de la eficiencia y la optimización de los procesos de combustión.

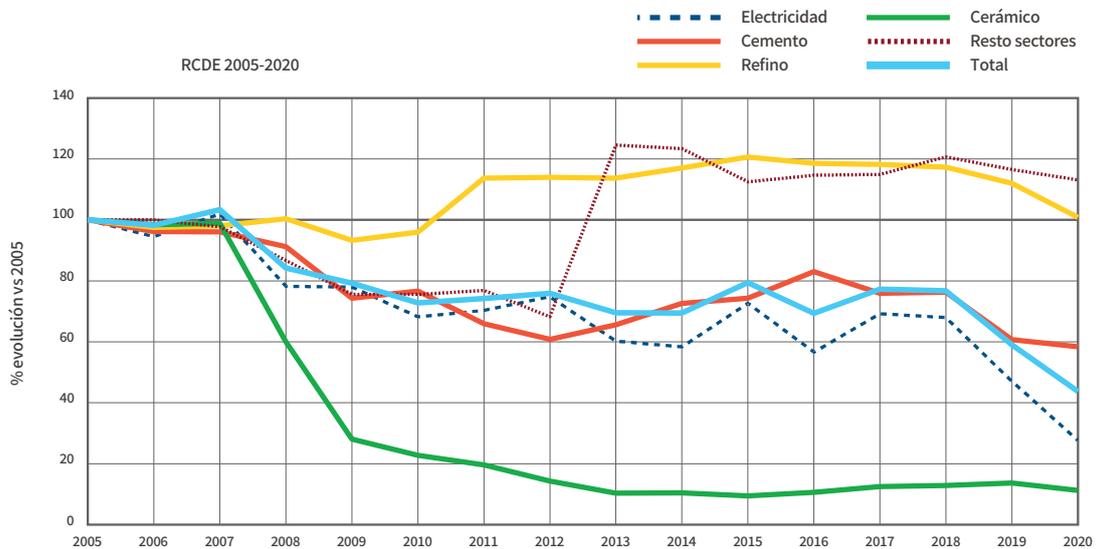
Otros sectores como el acero, el vidrio, la pasta de papel y el papel/cartón, también han alcanzado porcentajes de reducción significativos que han contribuido a la consecución del objetivo de reducción del RCDE para 2020 del 21% respecto a 2005. No obstante, al ser sectores que representan un menor peso en las emisiones totales, su contribución en términos absolutos es más discreta.

En relación a evaluar el desempeño del RCDE entre 2020 y 2005, también hay que tener en consideración que, por cambios normativos en los sectores afectados por el régimen, en 2013 se incorporaron algunos sectores de actividad, como la combustión (bajo una interpretación amplia de dispositivos de combustión), el amoníaco, el yeso, la metalurgia no férrea o la química orgánica. Es decir, a finales de 2020, existen un conjunto de emisiones adicionales por actividades que en 2005 no se contabilizaban dentro del RCDE. Aún así, el objetivo de reducción de emisiones se ha sobrepasado con creces entre 2020 y 2005.

En la siguiente figura se muestra la evolución de las diferentes sectores de actividad más significativos en el caso del RCDE en Andalucía, que serían la electricidad (que agrupa el epígrafe 1.a y el 1.b), el sector del cemento, el refino de petróleo y el sector cerámico, junto con la evolución del resto de epígrafes agrupados bajo la denominación de “resto sectores”, respecto a 2005.



**Figura 37: Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (% respecto a 2005)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020 y periodo 2005-2007

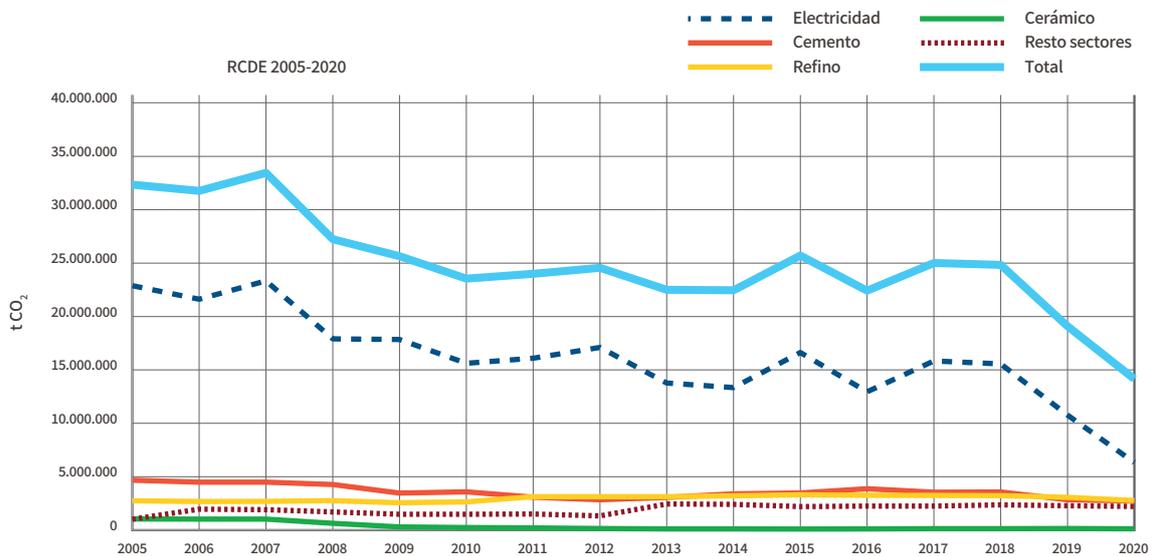
De la figura anterior, se observa que en el periodo 2013-2020, la mayor parte de los sectores de actividad mantienen unas emisiones más o menos constantes, si bien a la finalización del periodo, entre 2019 y 2020 la práctica totalidad de los sectores reducen sus emisiones. En 2013, como consecuencia de la ampliación del ámbito de aplicación del RCDE con la incorporación de los nuevos sectores de actividad (amoníaco, química orgánica, definición amplia de combustión, etc.), las emisiones dentro de la categoría de “resto sectores” (que es donde se engloban estas emisiones que se contabilizan a partir de 2013) tienen un repunte muy apreciable.

En la siguiente figura, se vuelven a representar las emisiones de los diferentes sectores, si bien en términos absolutos de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas. En este sentido, se aprecia claramente que, en conjunto, el RCDE muestra una evolución pareja al sector de la electricidad, que en la figura agrupa los epígrafes 1.a y 1.b, y que es con mucho el más significativo.

El hecho de que no haya asignación gratuita para la actividad de generación de electricidad junto con el gran volumen de emisiones que conlleva la producción de electricidad para servicio público hace que los sobrecostos por la afección del RCDE en el sistema de generación de electricidad sean muy significativos. Esta situación motiva actuaciones como la prevalencia de determinadas tecnologías de generación eléctrica que empleen combustibles menos intensivos en términos de emisiones de GEI, como la generación con ciclos combinados alimentados por gas natural, con respecto a las centrales termoeléctricas de carbón.



**Figura 38: Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (t de CO<sub>2</sub>eq)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020 y periodo 2005-2007.

Otra cuestión analizada en cada sector ha sido la situación de las emisiones de combustión (por el factor de emisión del combustible o aportación de la biomasa) y las emisiones de proceso (calculando ratios de referencia de producto). A priori, las emisiones de combustión son más susceptibles de ser reducidas que las de proceso. En el caso de las emisiones de combustión, puede existir la opción de reemplazar combustibles más intensivos en emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de energía aportada, por otros que emiten menos emisiones aportando la misma energía. Dentro de los combustibles que se pueden considerar de alta intensidad en emisiones de CO<sub>2</sub> se encuentran el coque, el carbón o el fuelóleo. El uso de gasóleo, propano o gas natural conlleva menos emisiones por unidad de energía aportada ya que se trata de combustibles menos intensivos en emisiones de GEI. También existe la posibilidad de reducir aún más las emisiones de combustión en los casos en los que es viable que parte de la demanda de energía se cubra con flujos fuente de biomasa, donde las emisiones de CO<sub>2</sub> tienen la consideración de neutras y no se contabilizarían en el marco del RCDE.

Para reducir las emisiones de procesos sería necesario introducir modificaciones de más calado en las instalaciones y actividades; por lo tanto, las actuaciones en este sentido son más difíciles de acometer ya que requieren más tiempo e inversión económica, puesto que pueden requerir la introducción de cambios en las reacciones que tienen lugar en las unidades productivas, modificar las materias primas que se emplean o implementar equipos adicionales que permitan el abatimiento de las emisiones.

Las emisiones de proceso no se generan en todos los sectores del RCDE y sólo en algunos de ellos resultan especialmente significativas. En los sectores de la cal, el cemento y el amoníaco, la contribución de las emisiones de proceso al total de dióxido de carbono emitido es superior a la asociada a las emisiones de combustión. En otros sectores como el cerámico, el acero, el vidrio, el refino de petróleo o la fabricación de productos orgánicos en bruto, aunque no preponderantes, las emisiones de proceso también resultan significativas.



A continuación, se muestran las emisiones de proceso para cada uno de los sectores del RCDE en los que se notifican emisiones de proceso durante el periodo 2013 a 2020.

**Tabla 15: Emisiones de proceso por sectores RCDE en Andalucía de 2013 a 2020 (t CO<sub>2</sub>eq)**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Generación (1.a)	18.347	27.887	26.838	21.523	37.027	39.271	12.392	2.638
Refino petróleo (2)	824.159	907.471	883.681	888.605	912.773	794.585	783.536	723.856
Acero (5)	80.814	85.423	85.316	87.911	94.199	105.079	96.496	91.700
Cemento (10)	1.870.903	2.088.751	2.146.575	2.401.054	2.187.933	2.207.361	1.773.406	1.778.384
Cal (11)	228.607	220.098	235.635	240.775	263.430	282.154	269.821	291.882
Vidrio (12)	26.390	25.224	28.105	32.827	33.193	35.186	35.183	33.096
Cerámica (13)	48.041	48.632	39.005	39.932	47.087	46.492	52.098	42.767
Amoniaco (22)	428.932	468.561	405.998	420.360	371.439	451.709	430.109	396.261
Química Orgánica (23)	32.752	36.571	35.121	37.048	35.976	45.986	43.015	37.724
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>3.558.945</b>	<b>3.908.618</b>	<b>3.886.274</b>	<b>4.170.035</b>	<b>3.983.057</b>	<b>4.007.823</b>	<b>3.496.056</b>	<b>3.398.308</b>

Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020. Se han omitido los sectores que no reportan emisiones de proceso

En cuanto al peso de cada tipo de emisiones en la reducción global registrada en 2020 respecto al 2005, en el caso de las emisiones de proceso, la disminución es sólo del 4,5%. En contraposición, las emisiones por combustión para el conjunto del RCDE se han reducido en el mismo periodo en un 43,2% pasando de 18.942.596 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2013 a 10.754.311 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2020.

En la siguiente tabla se muestra qué proporción suponen las emisiones de proceso respecto al total emitido para cada uno de los sectores del RCDE en Andalucía desde 2013 a 2020. En dicha tabla se han omitido los sectores que no reportan emisiones de proceso.



**Tabla 16: Peso de las emisiones de proceso por sectores RCDE en Andalucía (2013-2020) (%)**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio Fase III
Generación (1.a)	0,17	0,26	0,19	0,21	0,29	0,31	0,16	0,08	0,21
Refino petróleo (2)	26,41	28,26	26,71	27,32	28,14	24,69	25,51	26,17	26,65
Acero (5)	29,89	30,17	28,38	29,01	29,86	33,12	32,56	33,18	30,77
Cemento (10)	61,11	61,65	61,89	61,96	61,78	62,01	62,63	65,31	62,29
Cal (11)	72,18	72,61	71,90	73,81	73,80	74,02	76,70	75,53	73,82
Vidrio (12)	27,69	26,90	28,51	27,55	28,55	29,91	29,16	27,94	28,28
Cerámica (13)	44,40	44,63	39,73	35,98	36,14	34,64	36,62	36,42	38,57
Amoniaco (22)	60,09	61,08	61,21	60,73	60,16	62,17	61,23	61,81	61,06
Química Orgánica (23)	5,50	6,35	6,58	7,11	6,41	8,35	7,89	6,92	6,89
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>15,82</b>	<b>17,40</b>	<b>15,12</b>	<b>18,59</b>	<b>15,93</b>	<b>16,14</b>	<b>18,31</b>	<b>24,01</b>	<b>17,67</b>

Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020. Se han omitido los sectores que no reportan emisiones de proceso

Los resultados anteriores ponen de manifiesto la dificultad que entraña la reducción de las emisiones de dióxido de carbono de proceso. La disminución de estas emisiones conlleva, en la mayoría de los casos, cambios profundos en los procesos de fabricación y la introducción de nuevas tecnologías disruptivas. Incluso la pequeña reducción de estas emisiones en 2020 respecto a 2013 puede estar más relacionada con la ralentización de la actividad industrial asociada a las cuestiones derivadas de la pandemia de COVID-19 que a cambios implantados en las industrias con este objetivo.

Para cada uno de los sectores anteriores, se ha analizado la cobertura de la asignación de derechos gratuitos en relación con las emisiones sectoriales. A mayor déficit entre las emisiones y la asignación, mayores costes conlleva para cada instalación compensar el exceso de emisiones. Esta situación fomenta que se introduzcan cambios en las instalaciones, que van desde la incorporación de combustibles menos intensos en emisiones a el desarrollo de mejoras en la gestión y uso de la energía en forma de calor (por ejemplo, promoviendo la recuperación energética). En la siguiente tabla se muestra el balance global de emisiones frente a la asignación gratuita para el conjunto de sectores incluidos en el RCDE.



**Tabla 17: Balance de asignación gratuita de derechos respecto a emisiones 2013 a 2020  
(EUA-t CO<sub>2eq</sub>)**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Generación (1.a)	-10.792.179	-10.523.504	-13.845.552	-10.124.319	-12.798.366	-12.584.713	-7.822.075	-3.508.492
Cogeneración (1.b)	-2.384.186	-2.190.415	-2.179.445	-2.268.947	-2.498.065	-2.434.343	-2.416.204	-2.302.652
Combustión (1.c)	-53.676	-85.447	10.694	-4.762	-25.482	-26.728	-29.505	-27.566
Refino petróleo (2)	-302.044	-414.837	-562.035	-556.796	-453.765	-422.339	-247.688	-418
Acero (5)	66.195	47.616	24.196	15.729	-2.708	-10.560	4.158	17.911
No férrea (9)	6.876	21.761	21.551	21.148	21.586	22.031	18.897	16.505
Cemento (10)	730.760	-96.486	-235.301	-297.186	204.656	-118.039	767.779	380.538
Cal (11)	87.408	16.829	-28.041	-32.058	-68.379	-98.216	-74.508	-114.919
Vidrio (12)	-23.922	-23.625	-29.689	-51.556	-49.926	-52.617	-56.945	-56.029
Cerámica (13)	101.071	76.699	78.199	33.456	13.147	17.794	18.319	54.518
Yeso (15)	3.268	8.038	5.921	4.721	1.468	-1.502	-1.460	-1.886
Pasta papel (16)	-6.811	-5.182	-603	-501	-1.347	-75	456	938
Papel/cartón (17)	61.105	60.274	59.167	56.637	55.221	55.339	53.986	53.628
Amoniaco (22)	-166.164	-229.006	-134.767	-173.414	-108.469	-227.568	-213.448	-162.208
Química Orgánica (23)	397.140	401.137	449.142	444.010	241.371	236.218	225.846	209.633
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>-12.275.160</b>	<b>-12.936.147</b>	<b>-16.366.563</b>	<b>-12.933.838</b>	<b>-15.469.058</b>	<b>-15.645.318</b>	<b>-9.772.392</b>	<b>-5.440.499</b>

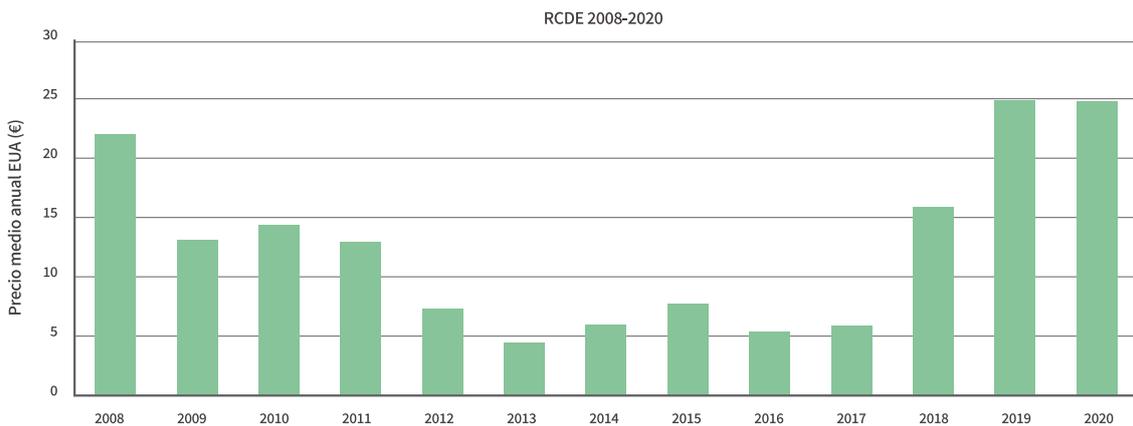
Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020.

También es de destacar que, entre los descensos más acusados en las emisiones del RCDE desde 2005, figuran los registrados en los años 2008, 2019 y 2020. Si atendemos a la evolución de los precios de los derechos de emisión desde 2008, que es cuando se inicia realmente el RCDE (el periodo 2005 a 2007 se constituyó como una prueba previa), en esos años es cuando el precio medio de adquisición del derecho de emisión ha tenido una mayor valoración.



En la siguiente figura se muestran los precios promedio anuales de adquisición de los derechos de emisión EUA desde 2008 a 2020.

**Figura 39: Precio medio anual de adquisición del derecho de emisión EUA 2008 a 2020 (€)**



Fuente: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com)

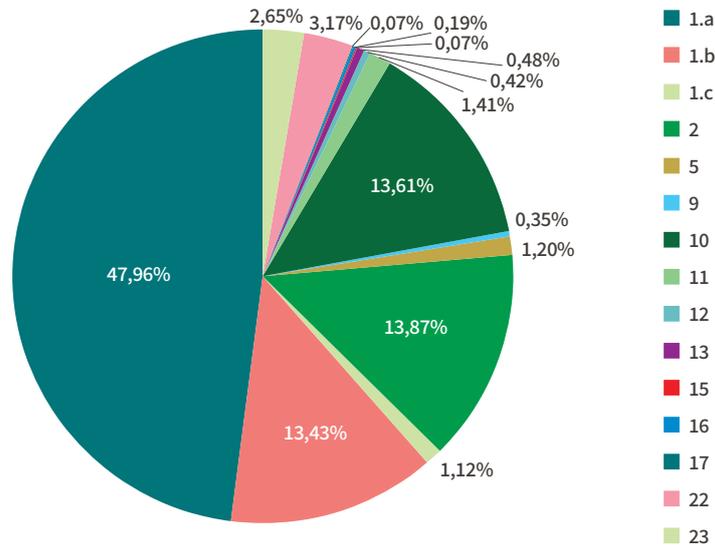
La remodelación del sector de la generación de electricidad a finales del tercer periodo de vigencia del RCDE ha alterado la contribución de los diferentes sectores a las emisiones globales de GEI en Andalucía. En las siguientes figuras se muestra la contribución a las emisiones totales del RCDE de cada sector al inicio del periodo, en 2013, frente a la situación que se ha alcanzado a la finalización del mismo, en 2020.

El sector de generación eléctrica, epígrafe 1.a, ha disminuido su peso en el RCDE de una forma significativa de tal modo que, si se atiende a la situación en 2020, los epígrafes 1.a, 1.b, 2 y 10, es decir, la generación eléctrica, la cogeneración, el refino de petróleo y el sector de cemento, quedan con un peso del mismo orden.

Esta nueva situación que se visualiza en 2020 refleja que el conjunto de sectores “industriales” ha ganado una importante cuota de representación de las emisiones de GEI en el RCDE en Andalucía. De este modo, cabe considerar que, de cara a futuras reducciones adicionales en las emisiones, el foco no se debe fijar de forma exclusiva en el sector de la generación de electricidad, sino que se debe involucrar a los diferentes sectores industriales, con sus particularidades y condicionados especiales, para que aborden estrategias a corto, medio y largo plazo con el objetivo de descarbonizar su actividad.

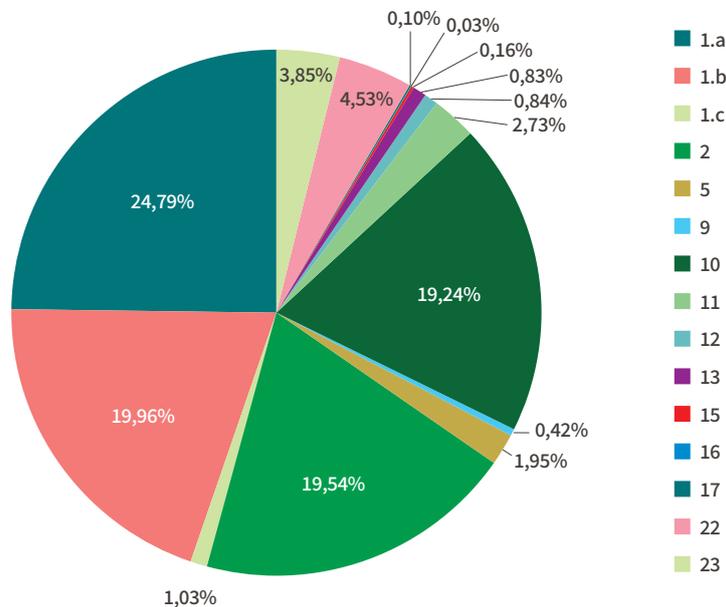


**Figura 40: Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2013 (%)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020

**Figura 41: Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2020 (%)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020

Nota: 1.a Generación energía eléctrica, 1.b Cogeneración, 1.c Combustión, 2 Refino de petróleo, 5 Acerías, 9 Metales no férricos, 10 Cemento, 11 Cal, 12 Vidrio, 13 Cerámica, 15 Yeso, 16 Pasta de papel, 17 Papel y cartón, 22 Amoniaco y 23 Química orgánica en bruto.

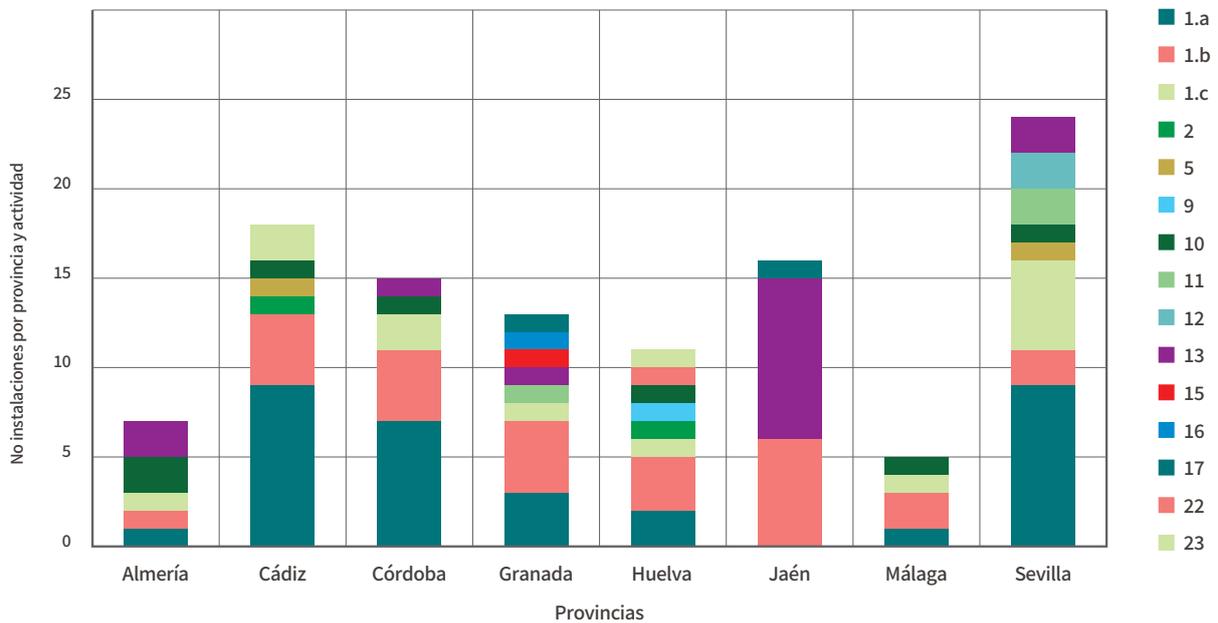


## 6. ANÁLISIS PROVINCIAL DE LAS EMISIONES VALIDADAS DEL RCDE 2013-2020

En este punto, se desarrolla una evaluación de las emisiones que se han validado a lo largo del periodo 2013-2020 desde un punto de vista territorial, a nivel de provincia, en lo concerniente a 2020 y a la evolución a lo largo del periodo.

En la siguiente figura, se muestra la distribución de las instalaciones con obligación de reportar sus emisiones mediante la presentación del informe de notificación verificado correspondiente a 2020, con un desglose por actividad y provincia.

**Figura 42: Número de instalaciones con emisiones validadas en Andalucía en 2020 (nº instalaciones por provincia y actividad)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020

Nota: 1.a Generación energía eléctrica, 1.b Cogeneración, 1.c Combustión, 2 Refino de petróleo, 5 Acerías, 9 Metales no férreos, 10 Cemento, 11 Cal, 12 Vidrio, 13 Cerámica, 15 Yeso, 16 Pasta de papel, 17 Papel y cartón, 22 Amoniaco y 23 Química orgánica en bruto.



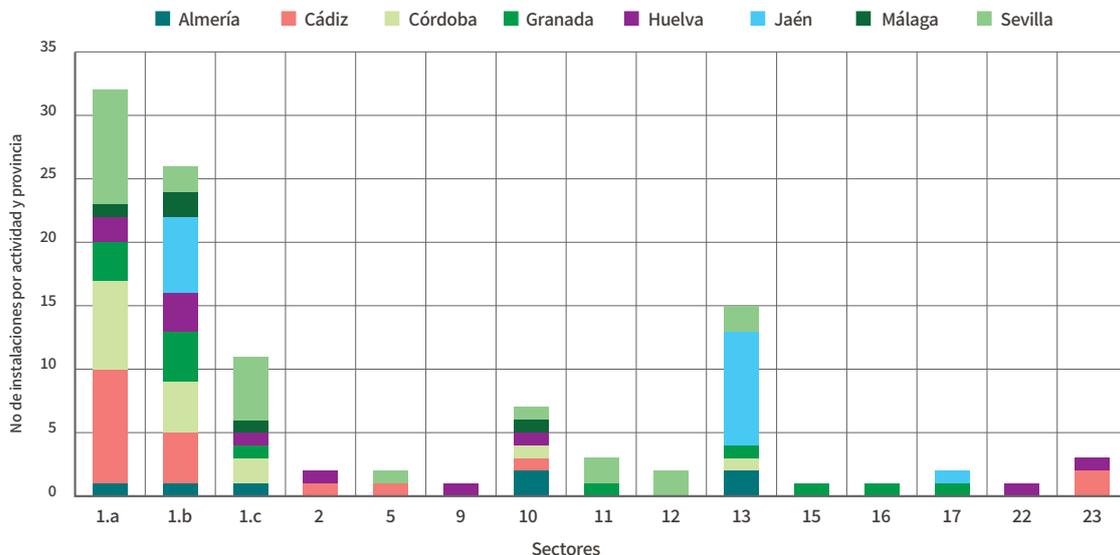
A cierre del tercer periodo, en 2020, la provincia que cuenta con un mayor número de instalaciones con la obligación de presentar el informe de notificación de emisiones de GEI, es Sevilla, con un total de 24 instalaciones, seguida por Cádiz, donde se ubican 18 instalaciones y por Jaén, en donde desarrollan su actividad 16 instalaciones.

El sector de generación de electricidad, bajo el epígrafe 1.a, es el que cuenta con más instalaciones a cierre del periodo, representando el 29,4% del total. El sector de cogeneración (epígrafe 1.b) es el siguiente en el que se incluyen más instalaciones, con un 23,9% y es el único que tiene presencia en todas las provincias andaluzas. El sector cerámico es el tercero más numeroso, con un 13,8% del total de las instalaciones. A su vez, este sector se encuentra muy concentrado en la provincia de Jaén, donde se ubica el 60% de las instalaciones cerámicas del RCDE. El resto de instalaciones en cada sector del RCDE se encuentran más o menos distribuidas de forma homogénea, salvo en los casos en los que el número de instalaciones de un determinado sector es muy bajo, como puede ser el caso del sector del amoniaco, donde únicamente existe una instalación en Andalucía, en concreto, en la provincia de Huelva.

El sector de la generación eléctrica está presente en todas las provincias salvo en Jaén, y es en Sevilla, Cádiz y Córdoba donde se cuenta con más instalaciones bajo este epígrafe, en concreto, un 28,13%, para Sevilla y Cádiz, y un 21,88% en el caso de Córdoba. Jaén también aglutina el mayor número de instalaciones de cogeneración (epígrafe 1.b) con el 23,08% de las plantas de cogeneración bajo el ámbito del RCDE en Andalucía, mientras que el resto se encuentran más repartidas entre todas las provincias.

En el siguiente gráfico de barras, se ha representado el número de instalaciones presentes en Andalucía distribuidas por cada uno de los epígrafes de la Ley 1/2005, y segregadas a su vez por provincias (tramos en cada barra).

**Figura 43: Número de instalaciones con emisiones validadas en Andalucía en 2020 (nº instalaciones por actividad y provincia)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020

Nota: 1.a Generación energía eléctrica, 1.b Cogeneración, 1.c Combustión, 2 Refino de petróleo, 5 Acerías, 9 Metales no férricos, 10 Cemento, 11 Cal, 12 Vidrio, 13 Cerámica, 15 Yeso, 16 Pasta de papel, 17 Papel y cartón, 22 Amoniaco y 23 Química orgánica en bruto.

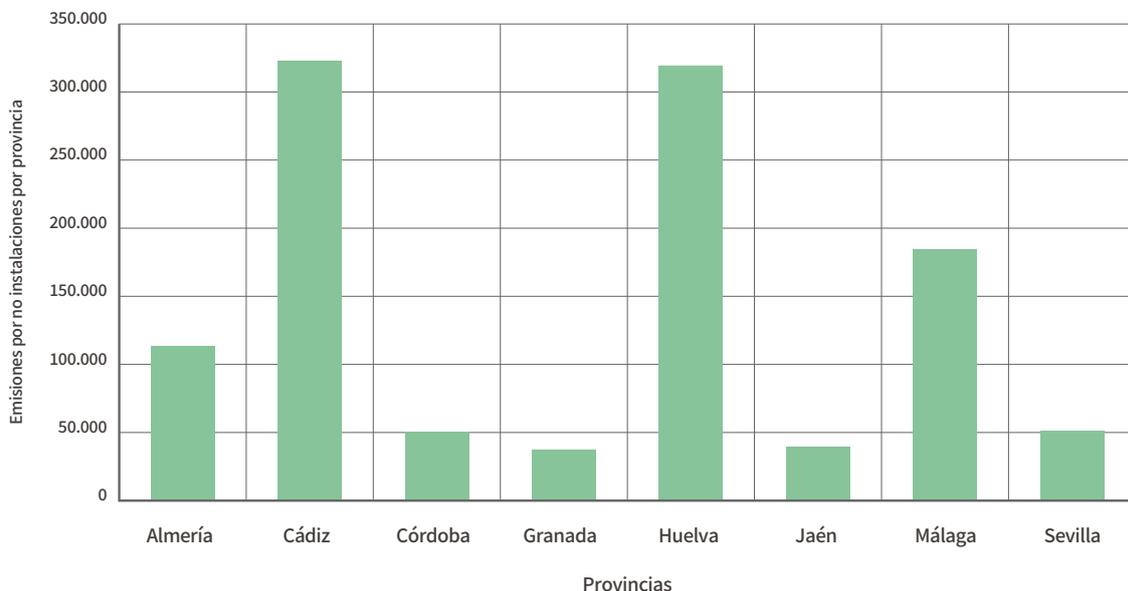


También se muestra a continuación, para el año 2020, una ratio estimativa de las emisiones en relación al número de instalaciones en cada provincia, que viene a representar el tamaño medio (en términos de emisiones) de cada instalación para cada provincia. En el año 2020, el valor más elevado estaría prácticamente compartido entre las provincias de Cádiz y Huelva, superando ambas las 300.000 toneladas de dióxido de carbono por instalación. Con 323.082 t de CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup> figura la provincia gaditana mientras que la onubense baja ligeramente hasta las 318.955 t de CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup>. Ambas provincias cuentan con instalaciones de refinado de petróleo así como ciclos combinados de gas natural para la generación de electricidad. En tercer lugar aparece la provincia de Málaga, donde la emisión media por instalación es de 184.592 t de CO<sub>2</sub><sup>2eq</sup>, y que reemplaza en este puesto a la provincia de Almería, dada la drástica reducción de emisiones de la central térmica de carbón que se ubica en dicha provincia.

En el otro extremo, Jaén y Granada son las provincias donde las emisiones por instalación son más bajas. En ambas provincias se ubican bastantes instalaciones, 16 en el caso de Jaén y 13 en el caso de Granada, con un buen número de fábricas de productos cerámicos en el caso de Jaén y varias plantas termosolares en el caso de Granada que suelen conllevar bajas emisiones.

La Figura 45 representa esta ratio de emisiones respecto al número de instalaciones en cada provincia y en la Figura 46 se muestra la distribución de emisiones y derechos asignados de forma gratuita desagregados a nivel de provincia; ambas gráficas están referidas al año 2020.

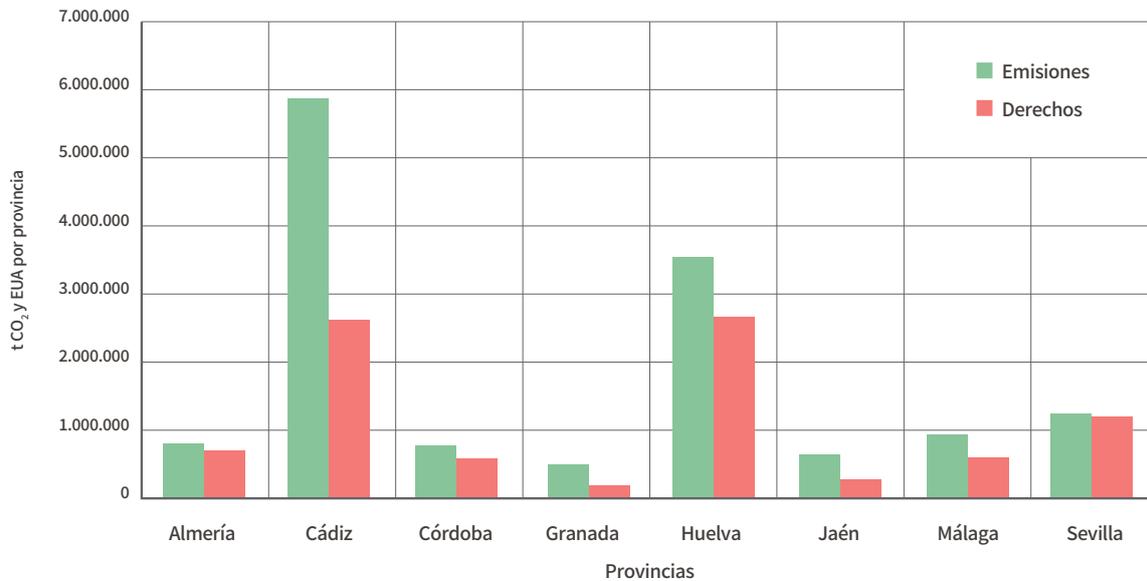
**Figura 44: Emisiones por número de instalaciones por provincia en 2020  
(t CO<sub>2</sub>/ n° instalaciones por provincia)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020.



**Figura 45: Distribución de derechos de emisión y emisiones validadas por provincia en 2020 (t CO<sub>2</sub> por provincia)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020 y web MITERD asignación Fase III.

Desde el punto de vista de las emisiones, las provincias que más destacan son Cádiz y Huelva; la provincia de Sevilla también es significativa al superar el millón de toneladas de GEI emitidas. En el caso de Cádiz, hay al menos una instalación con emisiones representativas de cada uno de los sectores más intensivos en emisiones, como el refinado de petróleo, la fabricación de cemento, la química orgánica, y los ciclos combinados y cogeneraciones de gran tamaño. El caso de Huelva es similar. La tercera provincia en importancia en cuanto a las emisiones de GEI es Sevilla, que aglutina a buena parte de las emisiones del sector de la cal y a todo el sector del vidrio, y que cuenta también con una acería y una planta de fabricación de cemento dentro de los límites provinciales. Las tres provincias anteriores representan el 74,6% de las emisiones de GEI totales del RCDE en Andalucía en 2020.

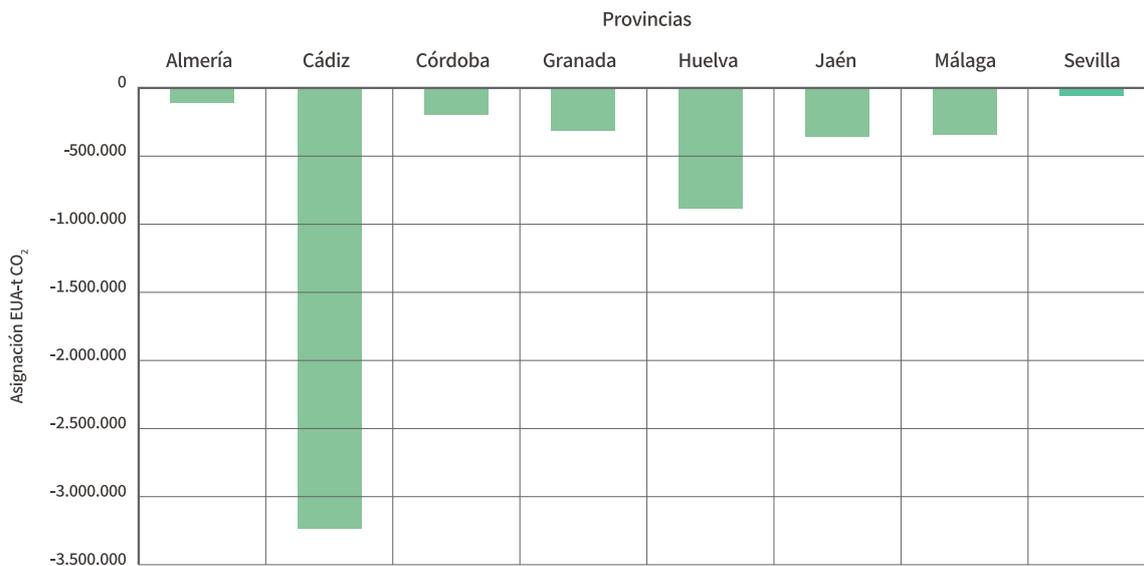
En lo concerniente al balance de derechos de emisión gratuitos respecto a las emisiones, en todas las provincias la asignación gratuita no permite cubrir la totalidad de las emisiones. Las tres provincias que generan más emisiones son también las que cuentan con una mayor asignación gratuita. La asignación gratuita conjunta de Cádiz, Huelva y Sevilla supone el 73,4% de la asignación de derechos de las instalaciones del conjunto de Andalucía.

En los casos de Sevilla y Almería, es donde se tiene un mayor grado de cobertura de la asignación gratuita, alcanzando el 95,8% en el caso de Sevilla y el 87,4% en Almería. Por contra, el porcentaje más bajo que cubre la asignación gratuita se da en las provincias de Granada, Jaén y Cádiz, con unos valores de 36,8%, 44,2% y 44,5% respectivamente. Estas diferencias, en los casos de Granada y Jaén, tienen que ver con la ausencia de asignación gratuita para cubrir la parte de emisiones relacionada con la generación de electricidad de las cogeneraciones, que presentan un elevado grado de implantación en esas provincias. En el caso de la provincia de Cádiz, la situación es similar, aunque agravada por el hecho de que las plantas de cogeneración son de mayor tamaño y que dentro del sector de la generación de electricidad en el epígrafe 1.a se ubican varios ciclos combinados de gas natural que tampoco cuentan con asignación alguna.



En la siguiente Figura se representa el desfase entre las emisiones de GEI y la asignación gratuita para cada una de las provincias andaluzas en el año 2020.

**Figura 46: Déficit de derechos gratuitos frente a las emisiones por provincia en 2020 (EUA-t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020 y web MITERD asignación Fase III.

Atendiendo al cierre del periodo 2013 a 2020, en la siguiente tabla se ha recopilado la evolución de las emisiones a nivel provincial, entre el inicio y el fin del tercer periodo de vigencia y evaluando el cambio en 2020 respecto a las emisiones que se validaron en el año 2019.



**Tabla 18: Emisiones validadas por provincia 2013, 2019 y 2020**

Provincia	Emisiones 2013 (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones 2019 (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones 2020 (t CO <sub>2</sub> eq)	Variación Fase III (t CO <sub>2</sub> eq)	2020-2019 (t CO <sub>2</sub> eq)	Variación Fase III (%)	2020-2019 (%)
Almería	6.627.053	2.467.190	796.452	-5.830.601	-1.670.738	-88,0	-67,7
Cádiz	7.009.876	8.103.574	5.815.467	-1.194.409	-2.288.107	-17,0	-28,2
Córdoba	1.049.200	1.140.836	761.003	-288.197	-379.833	-27,5	-33,3
Granada	421.001	555.980	486.776	65.775	-69.204	15,6	-12,4
Huelva	4.508.589	3.613.824	3.508.507	-1.000.082	-105.317	-22,2	-2,9
Jaén	659.842	655.419	627.915	-31.927	-27.504	-4,8	-4,2
Málaga	1.334.258	1.326.608	922.960	-411.298	-403.648	-30,8	-30,4
Sevilla	891.722	1.228.589	1.233.539	341.817	4.950	38,3	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>22.501.541</b>	<b>19.092.020</b>	<b>14.152.619</b>	<b>-8.348.922</b>	<b>-4.939.401</b>	<b>-37,1</b>	<b>-25,9</b>

Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020

La mayor reducción de emisiones a lo largo del periodo 2013 a 2020 tiene lugar en la provincia de Almería, tanto en términos absolutos como en términos relativos, y está directamente relacionada con la disminución de la actividad de la generación de electricidad a partir de la combustión de carbón en dicha provincia. En términos absolutos, la provincia de Cádiz es la segunda en la que ha habido una mayor reducción de emisiones. En esta provincia también ha cesado la generación de electricidad a partir del carbón, si bien, la actividad de los ciclos combinados de gas natural presentes en la provincia se ha incrementado de forma importante respecto a los niveles de 2013, por lo que el efecto de la reducción de las emisiones de carbón no es tan evidente.

Cabe mencionar el caso de dos provincias, Sevilla y Granada, en las que las emisiones se han incrementado respecto al inicio del periodo, especialmente, en el caso de la provincia sevillana. La tendencia al alza de las emisiones en Sevilla obedece a una recuperación de la actividad de fabricación de cemento y del sector de la cal en 2020 respecto a la situación en 2013, asociada a la reactivación progresiva del sector de la construcción. En el caso de Granada, el ligero aumento de las emisiones está relacionado, principalmente, con una mayor operación de las instalaciones de cogeneración.

A continuación, se resumen brevemente los aspectos fundamentales de las emisiones de GEI del RCDE en cada provincia.



## 6.1 ALMERÍA

En esta provincia se concentra la reducción de emisiones que ha tenido lugar en Andalucía a lo largo del periodo 2013 a 2020, al registrar la mayor disminución en términos porcentuales y en términos absolutos. La variación de 2020 respecto a 2019 también ha conllevado un importante descenso en los valores de las emisiones en concreto, del 67,7%, lo que equivale a 1.610.738 toneladas de dióxido de carbono menos. Esta reducción ha tenido lugar en el sector de la generación de electricidad prácticamente en su totalidad, mientras que el resto de actividades ha presentado un escenario relativamente similar al de 2019, con una ligera contribución del sector del cemento. En este sentido, de 2019 a 2020 las emisiones de la generación de electricidad se han reducido en 1.609.103 t CO<sub>2eq</sub> y las del sector del cemento, en 50.681 t CO<sub>2eq</sub>.

La reducción global en la provincia, desde 2013, es de 5.830.601 t CO<sub>2eq</sub>. Hay que tener presente que, además de la central de carbón, una de las plantas de cemento existentes en Almería ha tenido un funcionamiento marginal en 2020 en comparación con los niveles de 2013. En el conjunto del periodo el sector de la generación de electricidad ha reducido sus emisiones en 5.242.095 t CO<sub>2eq</sub> y en el caso del sector del cemento, la contracción ha sido de 646.181 t CO<sub>2eq</sub>.

## 6.2 CÁDIZ

En la provincia gaditana, las instalaciones del RCDE han disminuido sus emisiones a lo largo del tercer periodo de vigencia del RCDE y también entre los años 2020 y 2019.

En 2020 las emisiones de GEI en la provincia gaditana se han reducido respecto a las emisiones de 2019 en 2.288.107 t CO<sub>2eq</sub>, lo que supone una reducción porcentual del 28,2%. La mayor contribución a este respecto procede del epígrafe 1.a, donde las emisiones han descendido en 2.115.670 t CO<sub>2eq</sub>, seguido del sector de refino de petróleo, cuyas emisiones se han reducido entre ambos años en 136.098 t CO<sub>2eq</sub>. La reducción en la generación de electricidad no sólo está asociada al cese de actividad de la central térmica de carbón ubicada en la provincia, como muestra el hecho de que la actividad de los ciclos combinados también ha mostrado un descenso importante entre 2020 y 2019, provocado por el recorte general en la demanda de la electricidad. La reducción achacable al carbón fue de 624.510 t CO<sub>2eq</sub> y la correspondiente a los ciclos combinados sería de 1.491.177 t CO<sub>2eq</sub>.

El resto de sectores no presenta grandes variaciones entre un año y otro.

A nivel del periodo en su conjunto, el epígrafe 1.a es el que más contribuye a la reducción de emisiones, con una disminución total de 827.496 t CO<sub>2eq</sub>, seguido del sector de refino de petróleo, donde ha tenido lugar una reducción de 241.941 t CO<sub>2eq</sub>. El sector de la química orgánica en bruto también ha recortado las emisiones de forma apreciable, en 63.357 t CO<sub>2eq</sub>, levemente por encima de la reducción del sector de cogeneración que las ha bajado en 53.015 t CO<sub>2eq</sub>.



## 6.3 CÓRDOBA

En esta provincia se han reducido las emisiones tanto a nivel de periodo 2013-2020 como entre los años 2019 y 2020.

El cierre de 2020 supone una reducción total de emisiones en la provincia cordobesa de 379.833 t CO<sub>2,eq</sub> respecto a las emisiones de 2019, lo que supone una reducción del 33,3%. Esta disminución tiene lugar prácticamente en su totalidad en el epígrafe 1.a, justificada por la reducción de la actividad del carbón, que supone que las emisiones hayan bajado en 349.666 t CO<sub>2,eq</sub>. El sector de la fabricación de cemento también refleja una reducción de emisiones entre los dos ejercicios de 30.981 t CO<sub>2,eq</sub>.

Considerando la variación de emisiones a nivel del periodo completo, en la provincia de Córdoba la reducción está asociada, principalmente y al igual que en otras provincias, a la paralización y el cierre de la central de generación eléctrica de carbón ubicada en la provincia. Las emisiones del epígrafe 1.a se han reducido en 424.435 t CO<sub>2,eq</sub>, si bien, al comparar 2020 con 2013, el sector de la fabricación de cemento ha incrementado sus emisiones ligeramente en esta provincia, por la evolución del nivel de operación desde el año 2013, atendiendo a la situación coyuntural del sector de la construcción.

## 6.4 GRANADA

Las instalaciones del RCDE en Granada han reducido las emisiones de GEI entre los años 2019 y 2020, aunque a nivel del periodo en su conjunto, dichas emisiones han aumentado ligeramente. En la provincia, los sectores que cuentan con más instalaciones son los correspondientes a la cogeneración y la generación de electricidad, con la particularidad en el caso de este último de que todas las instalaciones son centrales termosolares.

La reducción de emisiones entre el ejercicio 2020 y el año precedente, se encuentra localizada prácticamente en su totalidad en el sector 1.b de cogeneración, donde la reducción de emisiones de GEI es de 64.630 t CO<sub>2,eq</sub>. En el sector 1.a, las emisiones son relativamente homogéneas entre ambos años, con un ligero incremento de las emisiones de las centrales termosolares granadinas, en concreto, de 999 t CO<sub>2,eq</sub>.

Sin embargo, a nivel del tercer periodo de vigencia del RCDE, las emisiones se han incrementado ligeramente en la provincia; dicho incremento también está marcado por la evolución de las emisiones del sector de la cogeneración, cuyas emisiones entre el año 2020 y el año 2013 han aumentado en 71.197 t CO<sub>2,eq</sub>. Por el contrario, en este marco temporal el sector de la generación de electricidad sí ha reducido las emisiones en 2.458 t CO<sub>2,eq</sub>.

## 6.5 HUELVA

Las instalaciones onubenses dentro del RCDE han reducido las emisiones ligeramente en 2020 respecto a las de 2019, y de una forma más significativa si se tiene en cuenta la diferencia respecto a 2013.



El cambio entre 2020 y 2019, en términos globales, es ligero por el hecho de que las reducciones de emisiones en los sectores del refino (de 169.066 t CO<sub>2eq</sub>), la fabricación de amoníaco (con 61.323 t CO<sub>2eq</sub> reducidas) y el sector del cemento (con 50.102 t CO<sub>2eq</sub> menos), se han visto parcialmente compensados por las emisiones que han repuntado en el sector de la generación de electricidad, el epígrafe 1.a, por un mayor grado de funcionamiento de los ciclos combinados de gas natural de la provincia, que ha conllevado un incremento de las emisiones de GEI de 183.632 t CO<sub>2eq</sub>.

Entre 2020 y 2013 las emisiones de GEI sí se han reducido de forma significativa, en torno al millón de toneladas de dióxido de carbono. Esta reducción se reparte entre los sectores que mayor contribuyen a las emisiones, destacando el sector de la generación de electricidad con una disminución de las emisiones de 347.839 t CO<sub>2eq</sub>. El siguiente sector que más contribuye al descenso en las de la provincia de Huelva es el de la cogeneración, donde las emisiones han bajado entre el inicio y el fin del periodo en 290.783 t CO<sub>2eq</sub>. Asimismo, destacan por su bajada en las emisiones el sector del refino de petróleo en el que se ha contabilizado un decremento de 112.221 t CO<sub>2eq</sub> y el sector del cemento, que muestra una reducción de emisiones de 94.577 t CO<sub>2eq</sub>. Por último, el sector del amoníaco también ha recortado sus emisiones a lo largo del periodo, en concreto, en 72.701 t CO<sub>2eq</sub>.

## 6.6 JAÉN

La provincia de Jaén ha reducido las emisiones en 2020 respecto a 2019 y también respecto a 2013; en ambos casos, dicha disminución se encuentra en el entorno del 4%.

En esta provincia, la mayoría de las instalaciones se reparten entre los epígrafes 1.b y 13, es decir, en el sector de la cogeneración y el cerámico. La reducción de emisiones entre el año 2020 y el 2019 ha tenido lugar entre ambos sectores con una bajada de emisiones en el ámbito de la cogeneración de 16.816 t CO<sub>2eq</sub> y que, en el caso de la actividad de la cerámica, es de 15.289 t CO<sub>2eq</sub>.

A lo largo del periodo, la situación es similar, aunque en comparación con 2013, la contribución de la reducción de las emisiones de 2020 en el sector de la cogeneración es bastante superior a la asociada al sector cerámico, con 31.423 t CO<sub>2eq</sub> reducidas en el primero frente a 12.349 t CO<sub>2eq</sub> del sector cerámico. Parte de este decremento se ha visto contrarrestado por el crecimiento de las emisiones en el sector del papel y cartón, que ha visto incrementadas sus emisiones en 11.845 t CO<sub>2eq</sub>.

## 6.7 MÁLAGA

En el caso de las instalaciones del RCDE ubicadas en Málaga, el cierre de 2020 supone una reducción considerable, del orden del 30%, tanto en comparación con las emisiones de 2019, como con respecto a las registradas en la provincia al inicio del periodo 2013-2020.

En la comparación con 2019, toda la disminución queda asociada al sector de la generación de electricidad. Las emisiones se han reducido en este epígrafe en 421.731 t CO<sub>2eq</sub> en el año 2020 respecto a 2019. El sector de la cogeneración también contribuye en cierta medida con una reducción de 6.548 t CO<sub>2eq</sub>. Sin embargo, el sector del cemento ha incrementado las emisiones en 24.634 t CO<sub>2eq</sub> entre ambos años.



En relación con el conjunto del periodo la situación es análoga. En el ámbito de la generación de electricidad, las emisiones se han reducido en 2020 respecto a 2013 en 453.867 t CO<sub>2</sub>eq. En el caso de la provincia malagueña y al contrario de lo ocurrido en el resto de provincias andaluzas, la actividad de generación de energía a partir de la combustión de gas natural con la tecnología de ciclo combinado no se ha incrementado a lo largo del periodo. En el sector de la cogeneración también se han producido reducciones de emisiones de GEI entre 2020 y 2013, con un total de 11.502 t CO<sub>2</sub>eq emitidas de menos. Por último, indicar que, atendiendo a una mayor demanda del sector de la construcción, se ha observado un incremento en las emisiones del sector del cemento en esta provincia, con un aumento de las emisiones de 54.130 t CO<sub>2</sub>eq.

## 6.8 SEVILLA

La provincia de Sevilla es la única de las 8 provincias andaluzas donde se ha observado un incremento de las emisiones de 2020 al compararlas tanto con las de 2019 como con las del año 2013. En el caso de la diferencia con las emisiones de 2019, el cambio es marginal, con un aumento de las emisiones inferior al 0,5% en términos relativos, pero si se comparan las emisiones de 2020 con las de 2013, el cambio es más sustancial, al encontrarse próximo al 40%.

Respecto a 2019, las emisiones de 2020 en la provincia sevillana reflejan que la mayor parte de las reducciones de emisiones de GEI tienen lugar en los sectores de la combustión, la fabricación de cemento, el vidrio y el acero. En concreto, las disminuciones de estos sectores han sido de 8.157 t CO<sub>2</sub>eq, 16.809 t CO<sub>2</sub>eq, 2.230 t CO<sub>2</sub>eq y 3.672 t CO<sub>2</sub>eq respectivamente. Estas reducciones no han sido suficientes para compensar el aumento de las emisiones de los sectores de fabricación de cal, en 35.357 t CO<sub>2</sub>eq y de la cogeneración, de 3.193 t CO<sub>2</sub>eq.

La situación respecto a 2013 es diferente, dado que todos los sectores del RCDE presentes en Sevilla han incrementado las emisiones en 2020 en relación con dicho año, salvo en los casos del epígrafe 1.a de generación de electricidad, que las ha reducido en 40.482 t CO<sub>2</sub>eq y el sector cerámico, con un descenso de 2.959 t CO<sub>2</sub>eq.

En el lado del incremento de las emisiones, destaca el fuerte aumento que presentan los sectores de la fabricación de cemento y de la cal, ambos ligados a la actividad de la construcción, donde las emisiones se han incrementado en 2020 respecto a 2013 en 235.030 t CO<sub>2</sub>eq y 69.732 t CO<sub>2</sub>eq respectivamente. Otros sectores donde también se observan aumentos significativos en las emisiones de GEI entre el inicio y la finalización del tercer periodo del RCDE son los correspondientes a la cogeneración, con un aumento de 33.974 t CO<sub>2</sub>eq, el sector del vidrio, donde el incremento es de 23.149 t CO<sub>2</sub>eq y el sector del acero que se anota un crecimiento de las emisiones en 2020 respecto a 2013 de 15.099 t CO<sub>2</sub>eq.



## 7. ANÁLISIS DE INSTALACIONES EXCLUIDAS

En virtud de la Disposición adicional cuarta de la Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de GEI, algunas instalaciones se acogieron a la situación de “excluidas” del RCDE. Por este motivo, sus Resoluciones de autorización de emisiones de GEI se extinguieron y se aprobaron las Resoluciones de exclusión, que son aplicables desde el 1 de enero de 2013. Las instalaciones excluidas del RCDE se encontrarán en dicha situación hasta el final del periodo 2013-2020. No obstante lo anterior, si una instalación excluida emitiera 25.000 tCO<sub>2eq</sub> anuales, o más (sin contabilizar las emisiones de biomasa), se introducirá de nuevo en el régimen.

En Andalucía, inicialmente resultaron 20 instalaciones excluidas en el año 2013; la evolución del número de instalaciones excluidas durante el resto del periodo muestra que pasaron a 17 instalaciones en el año 2014, 14 instalaciones en 2015, 13 instalaciones en los años 2016, 2017 y 2018, y 12 instalaciones excluidas en 2019. Este descenso en el número de instalaciones ha persistido en el año 2020, de tal forma que el periodo 2013 a 2020 se cierra con 11 instalaciones en la situación de exclusión voluntaria del RCDE. El motivo principal de la reducción en el número de instalaciones excluidas se debe a la extinción de sus autorizaciones motivada, principalmente, por el cierre o la suspensión de la actividad por plazo superior a 1 año, salvo en el caso de una instalación, que tuvo que volver a introducirse en el RCDE por superar las 25.000 tCO<sub>2</sub> notificadas. Los epígrafes a los que pertenecen las instalaciones excluidas en el periodo 2013 a 2020 y sus emisiones asociadas se representan en la siguiente tabla.

**Tabla 19: Emisiones validadas de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO<sub>2eq</sub>)**

Epígrafes	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.b Cogeneración	33.230	42.870	0	0	0	0	0	0
1.c Combustión	18.478	18.052	23.801	22.289	36.305	32.623	31.030	28.840
13 Cerámicas	20.191	25.640	23.415	40.230	39.953	48.451	47.884	45.026
<b>TOTAL</b>	<b>71.899</b>	<b>86.562</b>	<b>47.216</b>	<b>62.519</b>	<b>76.258</b>	<b>81.074</b>	<b>78.914</b>	<b>73.866</b>

Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo 2013-2020.

A cierre de 2020, de las 11 instalaciones que se encuentran en la situación de exclusión, 5 pertenecen al epígrafe 1.c de combustión, mientras que las 6 restantes son instalaciones del sector cerámico.

Las emisiones de las instalaciones excluidas se han reducido entre 2019 y 2020, tanto en el sector de la combustión como en el sector cerámico. En 2020, aproximadamente el 61% de las emisiones de GEI de las instalaciones excluidas proceden de instalaciones cerámicas y el 39% restante, de instalaciones del epígrafe de combustión 1.c.

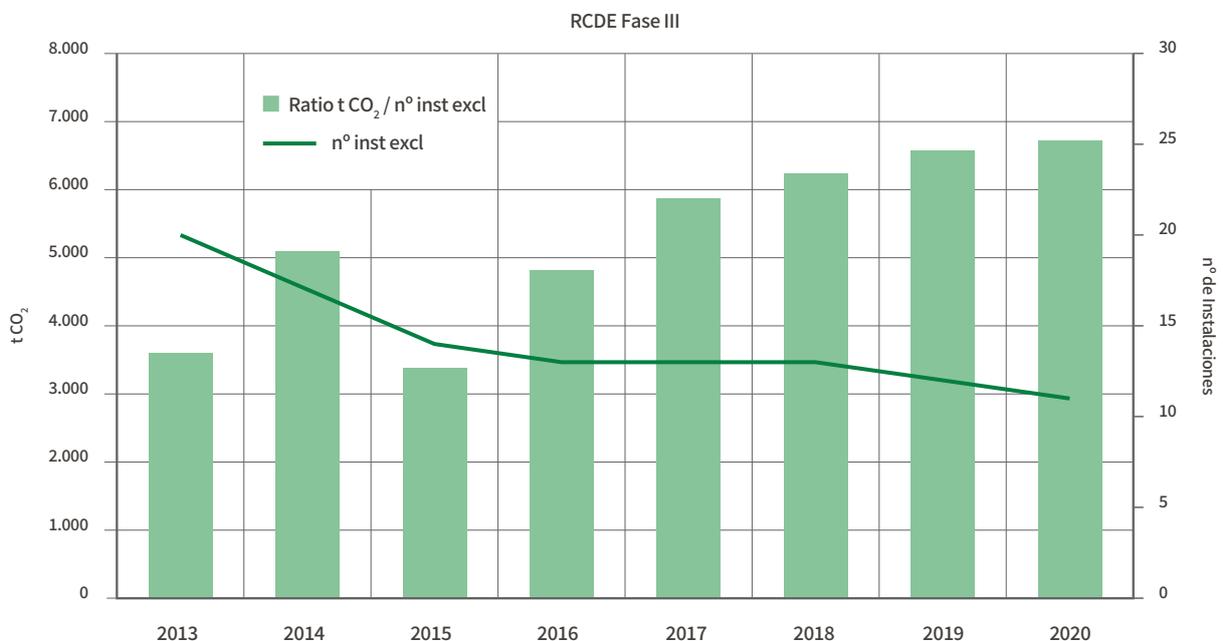


Las emisiones de las instalaciones excluidas, si bien han mostrado una disminución entre 2020 y 2019, no se han reducido entre el inicio y la finalización del tercer periodo del RCDE. De 2020 a 2019, las emisiones de las instalaciones excluidas bajaron en un 6,4%. En el caso de las instalaciones del sector cerámico, las emisiones entre ambos años descendieron en un 5,97% mientras que para las instalaciones de combustión, el descenso fue del 7,06%.

Las emisiones globales de las instalaciones excluidas han supuesto en 2020 un 2,74% más de las emisiones que correspondían a las instalaciones excluidas en 2013, pese a que en 2013 se contaba con más instalaciones excluidas. De hecho, las emisiones de las instalaciones excluidas en el sector cerámico se han incrementado en un 123% en 2020 respecto a 2013. Las emisiones del epígrafe 1.c de combustión en 2020 también han crecido, en concreto, un 56% respecto a 2020. No obstante, al inicio del periodo se contaba con dos instalaciones excluidas dentro del epígrafe de cogeneración, el 1.b. A cierre del periodo no hay ninguna instalación de cogeneración excluida, puesto que una de ellas se ha reintroducido en el RCDE al superar el umbral de las 25.000 toneladas de emisiones de t CO<sub>2</sub>eq anuales y la otra instalación causó baja en el RCDE en 2015. Esta reducción de emisiones, con la que el epígrafe de cogeneración cierra el periodo con emisiones nulas, compensa en cierta medida el aumento de emisiones registrado tanto en el epígrafe de combustión 1.c como en el cerámico.

La siguiente figura representa la evolución del ratio de emisiones anuales por número de instalaciones excluidas en cada anualidad (barras), donde puede apreciarse un aumento del 2,1% aprox. en 2020 respecto a 2019. También, se representa el número de instalaciones (línea), como referencia al dato del ratio anual descrito.

**Figura 47: Balances de asignación gratuita por provincia en 2020 (t CO<sub>2</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo 2013-2020.



Para las instalaciones que se han acogido a la situación voluntaria de exclusión, en las resoluciones de exclusión se incluía una medida de mitigación que conllevaría un esfuerzo de reducción de emisiones equivalente a permanecer en el RCDE. En concreto, en el artículo 2 del Real Decreto 301/2011, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño, se establece lo siguiente:

“Artículo 2 Medidas consideradas equivalentes

1. A los fines previstos en el apartado 1 de la disposición adicional cuarta de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, se considerará que constituyen medidas de mitigación equivalentes aquellas por la que se obligue a reducir sus emisiones en un 21 por ciento en 2020 respecto de las del año 2005, de conformidad con las siguientes condiciones: ”

La implementación de las medidas equivalentes se concretó en que, en cada resolución de exclusión, las instalaciones excluidas tenían fijado unos objetivos máximos de emisiones. Si las instalaciones superaban estos objetivos o senda anual de reducción, tendrían que aplicar medidas que incluían la posibilidad de entregar derechos de emisión para cubrir la diferencia entre el objetivo y la emisión anual.

En este sentido, en la siguiente tabla se muestran los valores de las emisiones totales de las instalaciones excluidas en comparación con los objetivos agregados fijados para cada una de ellas en las resoluciones de exclusión.

**Tabla 20: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO2 eq)**

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisiones	71.899	86.562	47.216	62.519	76.258	81.074	78.914	73.866
Objetivos	187.340	177.029	132.474	130.003	127.953	125.922	120.115	115.472
Objetivos menos emisiones	115.441	90.467	85.258	67.484	51.695	44.848	41.201	41.606

Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo y Resoluciones de Exclusión 2013-2020.

Los datos de la Tabla 19 indican que, para cada uno de los años del periodo 2013-2020, las emisiones conjuntas de las instalaciones acogidas a la situación de exclusión han sido notablemente inferiores a los objetivos que se les ha impuesto en aplicación de la medida de mitigación equivalente.

No obstante, cabe hacer una distinción entre la situación de cumplimiento de los objetivos para el conjunto de las instalaciones excluidas del sector cerámico respecto a la situación de las instalaciones excluidas en los epígrafes de combustión y de cogeneración.



En la tabla que se muestra a continuación, se refleja el balance de emisiones validadas frente a los objetivos de las instalaciones excluidas para las instalaciones del sector cerámico.

**Tabla 21: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 sector cerámico (t CO<sub>2eq</sub>)**

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisiones	20.191	25.640	23.415	40.230	39.953	48.451	47.884	45.026
Objetivos	124.746	118.171	103.681	102.026	100.494	99.017	93.827	89.769
Objetivos menos emisiones	104.555	92.531	80.266	61.796	60.541	50.566	45.943	44.743

Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo y Resoluciones de Exclusión 2013-2020.

La misma información, pero para los sectores 1.b y 1.c agrupados, se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 22: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 epígrafes 1.b y 1.c (t CO<sub>2eq</sub>)**

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisiones	51.708	60.922	23.801	22.289	36.305	32.623	31.030	28.840
Objetivos	62.594	58.858	28.793	27.977	27.459	26.905	26.288	25.703
Objetivos menos emisiones	10.886	-2.064	4.992	5.688	-8.846	-5.718	-4.742	-3.137

Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo y Resoluciones de Exclusión 2013-2020.

A diferencia del sector cerámico, para las instalaciones en situación de exclusión de los sectores de la combustión y la cogeneración únicamente en los años 2013, 2015 y 2016, las emisiones conjuntas han sido inferiores a los objetivos de la senda de cumplimiento. En todos los demás años, las emisiones han superado dichos los objetivos.

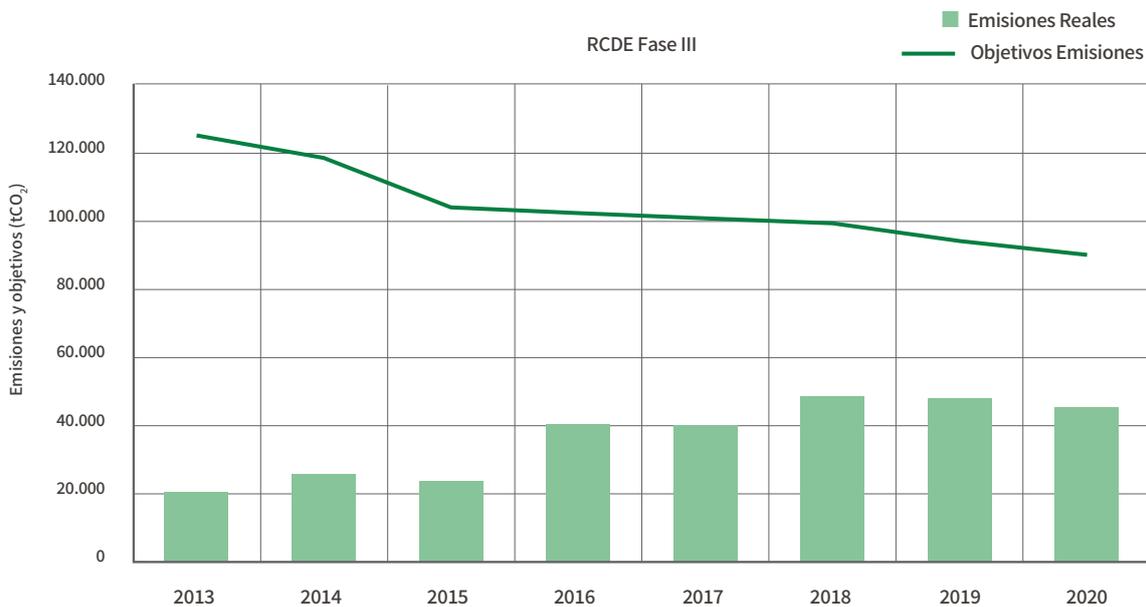


Así pues, se puede concluir que en el caso de la cerámica, las emisiones de 2005 eran comparativamente más elevadas por encontrarse el sector en un momento álgido de actividad, coincidiendo con un gran dinamismo en el sector de la construcción. Por lo tanto, aún con la reducción del 21% respecto a las emisiones de 2005, el cumplimiento de la senda de objetivos en este sector no ha planteado dificultades a las instalaciones excluidas a lo largo de 2013 a 2020. De hecho, para el conjunto del periodo 2013-2020, las emisiones han sido inferiores a los objetivos de reducción en 540.941 toneladas de CO<sub>2</sub>.

En el caso de las instalaciones excluidas de cogeneración y combustión, la situación ha quedado mucho más ajustada. De hecho, para el cómputo conjunto de emisiones y objetivos de todos los años del periodo 2013-2020, las emisiones de las instalaciones han quedado por encima de los objetivos globales de reducción en 2.941 toneladas de dióxido de carbono equivalente. Si se hace una distinción entre la cogeneración y la combustión, realmente las instalaciones de combustión bajo el epígrafe 1.c sí que han emitido por debajo de los objetivos, en concreto, 14.324 tCO<sub>2eq</sub> de menos, mientras que la cogeneración ha incumplido los objetivos de forma global en 17.265 tCO<sub>2eq</sub> de más.

Las consideraciones anteriores quedan reflejadas en las siguientes figuras.

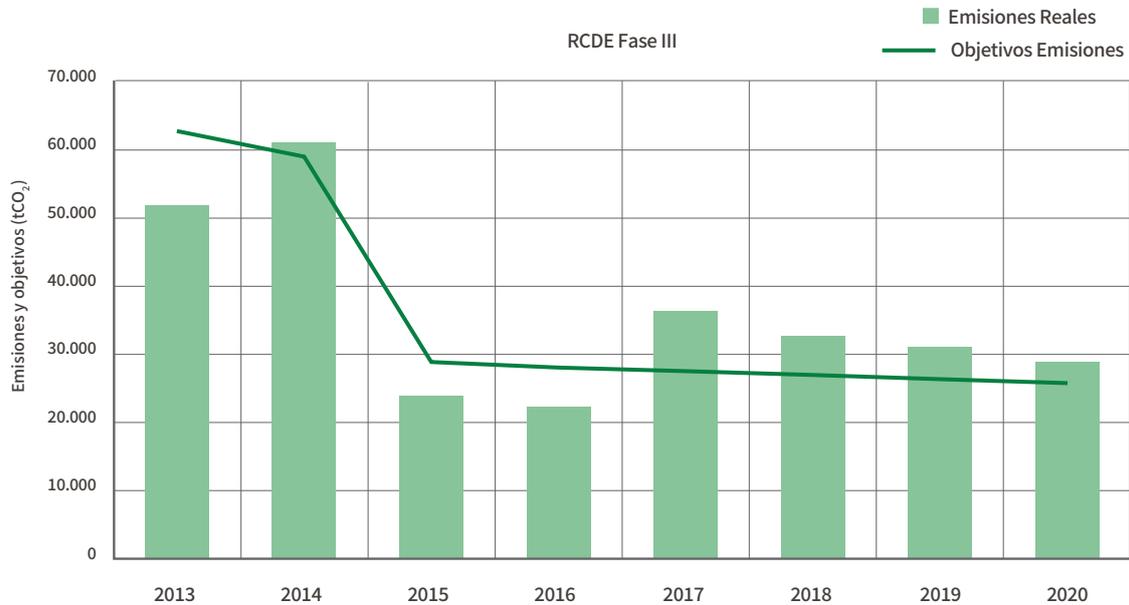
**Figura 48: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 sector cerámico (t CO<sub>2eq</sub>)**



Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo 2013-2020



**Figura 49: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 epígrafes 1.b y 1.c (t CO<sub>2</sub>eq)**



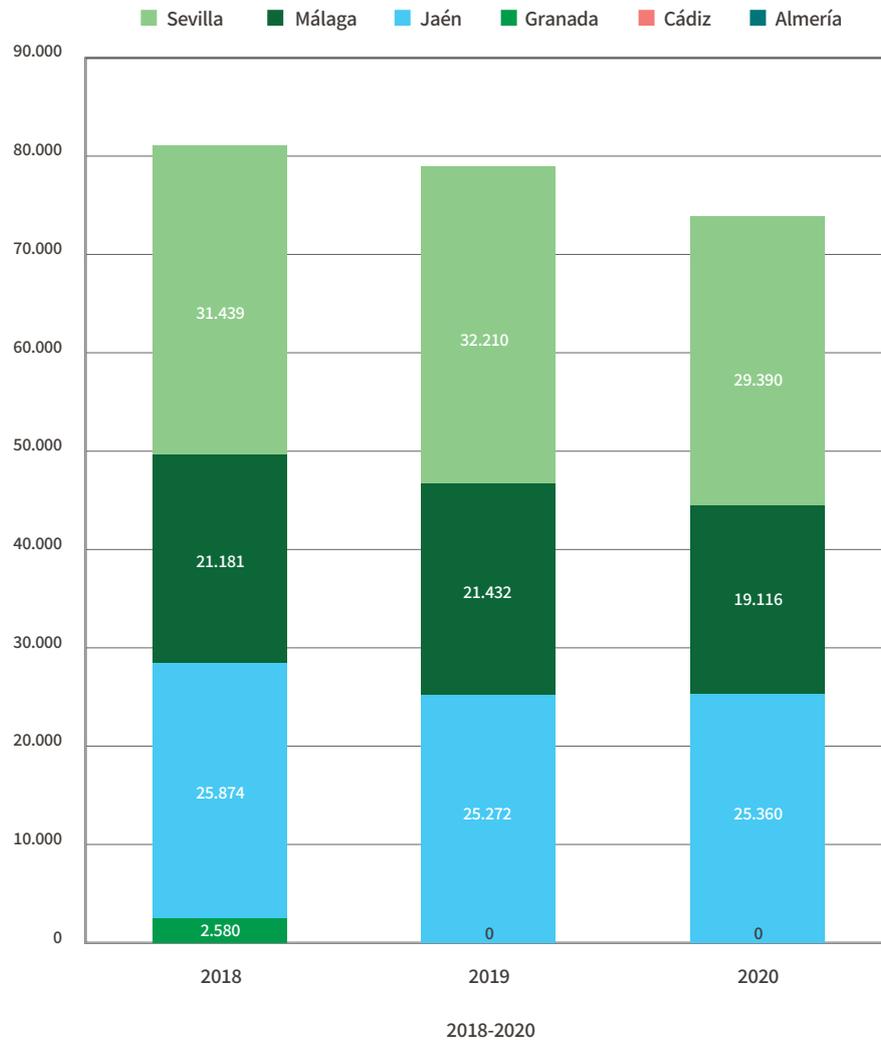
Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo 2013-2020.

Finalmente, en relación con la distribución territorial de las instalaciones excluidas por provincias, en el año 2020 la provincia con más instalaciones excluidas es la provincia de Sevilla, con 5 instalaciones (al igual que sucedía en el año 2019). Jaén es la siguiente provincia en número de instalaciones excluidas en 2020, con un total de 4, seguida por Málaga donde se ubican 2 instalaciones excluidas.

Respecto a las emisiones en sí, en el año 2020, es Sevilla la provincia que posee mayor nivel de emisiones de las instalaciones excluidas, representando el 39,8% del total emitido, seguida por Jaén y por Málaga, con un 34,3% y un 25,9% respectivamente. En las cinco provincias restantes no se localizan instalaciones excluidas en 2020. En la siguiente figura, se muestran los aspectos más destacables respecto a las emisiones anuales totales a nivel territorial de las instalaciones excluidas, en los tres últimos años.



**Figura 50: Emisiones anuales totales excluidas por año y provincia, 2018-2020 (t CO<sub>2</sub> eq)**



Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo 2013-2020.



## 8. NUEVO PERIODO 2021-2025 DEL RCDE. ASPECTOS RELEVANTES

En este punto se van a exponer algunas consideraciones de las principales cuestiones y cambios que se han introducido en el RCDE en la actual fase de aplicación del mismo, de 2021 a 2030. Realmente, estas cuestiones son de aplicación al periodo 2021 a 2025, puesto que la Fase IV, se ha dividido en dos subperiodos, el primero de 2021 a 2025 y el siguiente de 2026 a 2030. La mayor parte de las modificaciones están directa o indirectamente ligadas a cuestiones relacionadas con la asignación gratuita de derechos de emisión, mientras que el tema del seguimiento y notificación de las emisiones es más continuista con el periodo precedente.

Las cuestiones que se van a exponer hacen referencia a los siguientes temas:

- a. Nuevo listado de sectores y subsectores expuestos a riesgo de fuga de carbono y valores de referencia
- b. Factor de reducción lineal y factor de corrección intersectorial
- c. Asignación gratuita dinámica
- d. El RCDE tras 2025

### 8.1 NUEVO LISTADO DE SECTORES Y SUBSECTORES EXPUESTOS A RIESGO DE FUGA DE CARBONO Y VALORES DE REFERENCIA

En relación con el listado de sectores y subsectores de actividad, que tienen reconocida su situación de riesgo elevado de fuga de carbono para la Fase IV, es muy destacable la reducción en el número de actividades del listado actual respecto al vigente en la Fase III<sup>(16)</sup>. El listado de sectores y subsectores<sup>(17)</sup> para la Fase IV contempla 50 sectores industriales en el listado de fuga de carbono, cuando esta cifra era más del triple (unos 170 sectores) para la Fase III.

Para una determinada actividad, el figurar o no dentro del listado de riesgo de fuga de carbono es trascendental respecto a la asignación que puede percibir en el periodo 2021 a 2030. Las instalaciones que desarrollan actividades que no están en el listado de riesgo de fuga de carbono, también reciben asignación gratuita, si bien, en lugar del 100 % del previsto, estas instalaciones, para las que se considerara que tienen una menor exposición a la fuga de carbono, pueden optar a un máximo del 30 % hasta 2026 para decrecer hasta un 0 % en 2030.

Otro aspecto muy influyente en la determinación de las asignaciones gratuitas de las instalaciones es el valor de referencia que se determina en el marco de la asignación. De forma generalizada, las asignaciones se determinan multiplicando un determinado nivel de actividad, que puede ser TJ de energía en el combustible (subinstalación de referencia de combustible) o de calor consumido (subinstalaciones de referencia de calor) o cantidad de producto fabricado (subinstalaciones de producto), por un valor de referencia (benchmarking). La evaluación inicial de estos valores de referencia para productos se fijó en base a las instalaciones que representaba el 10 % más eficiente de un determinado sector.

16 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0746&from=EN>

17 <https://www.boe.es/doue/2019/120/L00020-00026.pdf>



En el caso del calor y el combustible, el valor de referencia estaba basado durante el periodo 2013-2020 principalmente en la generación de calor a través de la combustión de gas natural. De este modo, emplear gasóleo, fuelóleo o carbón, supone una penalización de emisiones por encima de la asignación gratuita.

El cambio de la Fase III a la Fase IV ha supuesto también la actualización de estos valores de referencia. Estos valores se han reducido en todos los casos, lo cual se justifica ya que es desde 2011, cuando se recopila la información para la determinación de los primeros valores de referencia, por lo que ha existido un periodo significativo de tiempo en el cual las tecnologías han podido mejorar su eficiencia significativamente. La aprobación formal de que valores de referencia se han empleado de forma definitiva para el subperiodo 2021-2025 ha sido relativamente reciente, con la entrada en vigor del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/447<sup>(18)</sup> de la Comisión, de 12 de marzo de 2021, por el que se determinan los valores revisados de los parámetros de referencia para la asignación gratuita de derechos de emisión en el período comprendido entre 2021 y 2025 con arreglo al artículo 10 bis, apartado 2, de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Todas las modificaciones anteriores, con reducciones de entre el 20% y el 25 % en promedio, llevan a que la asignación gratuita para el actual periodo 2021 a 2025 se vea mermada de forma significativa en comparación con la que las instalaciones percibirían en el periodo 2013-2020. En este sentido, la asignación gratuita con la que contaban en 2020 el conjunto de instalaciones del RCDE en Andalucía ascendía a 8.712.120 derechos de emisión gratuitos. Según la información del “Acuerdo por el que se aprueba la asignación final gratuita de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a las instalaciones sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión para el periodo 2021-2025 y para cada año a cada instalación. 13 de julio de 2021”<sup>(19)</sup> las instalaciones andaluzas inician 2021 con una asignación gratuita inicial de 7.952.403 derechos gratuitos, es decir aproximadamente un 9 % inferior.

## 8.2 FACTOR DE REDUCCIÓN LINEAL Y FACTOR DE CORRECCIÓN INTERSECTORIAL

En el periodo anterior, se consideró aplicar un factor de reducción lineal, que disminuyera progresivamente los derechos que se asignan de forma gratuita, pero únicamente se aplican a las instalaciones que reciben la consideración de “generador de electricidad”. Para ser considerado un generador de electricidad, la instalación tendría que haber vendido a la red electricidad en algún año desde 2005 y donde la única actividad del RCDE que se desarrolla es la de combustión. En la Fase III el factor de reducción lineal (FRL) ha sido de 1,74 %.

A los “generadores de electricidad” para la Fase IV, de conformidad con el artículo 10 bis, apartado 4, de la Directiva, se aplica un factor de reducción lineal (FRL), salvo que sea aplicable el factor de corrección intersectorial (FCI). Para la Fase IV el FRL es del 2,2 %.

El factor de corrección intersectorial, FCI, es susceptible de modificar significativamente las asignaciones gratuitas. Básicamente, este factor estaría diseñado para ajustar el total de las asignaciones gratuitas de las instalaciones, que se determinan en aplicación de las reglas armonizadas de asignación (en la Fase IV estas se denominan FAR) con el valor total de derechos disponibles de la Unión Europea que se pueden asignar, teniendo en consideración los objetivos de reducción aprobados. Si la suma de las cantidades individuales supera el total disponible, las asignaciones gratuitas se reducen en consecuencia, siendo el factor de reducción el FCI el coeficiente de reducción.

18 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0447&qid=1615895908480&from=en>

19 [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/acm\\_ag\\_fase4\\_13072021\\_web\\_tcm30-529277.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/acm_ag_fase4_13072021_web_tcm30-529277.pdf)



El factor de corrección intersectorial (FCI) para la Fase IV, según ha determinado la Comisión Europea, en la Decisión de Ejecución 2021/927<sup>(20)</sup>, de 31 de mayo de 2021, por la que se determina el factor de corrección uniforme intersectorial para el ajuste de las asignaciones gratuitas de derechos de emisión para el período 2021-2025, y basándose en los datos de asignación gratuita preliminar presentados por los Estados Miembros, es igual a 1. Por ello, el FCI no introduce ninguna reducción adicional.

## 8.3 ASIGNACIÓN GRATUITA DINÁMICA

En la normativa, una de los aspectos que más se ha desarrollado para el nuevo periodo, es vincular los niveles de actividad de las instalaciones con las asignaciones gratuitas de derechos de las mismas. La idea es que la asignación gratuita se pueda modificar en función de los niveles de actividad de cada instalación año a año. Esta cuestión no es novedosa para la Fase IV. En el periodo 2013-2020 ya se establecían determinadas circunstancias que podían motivar una modificación de la asignación si las instalaciones sufrían cambios importantes o reducción su nivel de actividad (cierre parcial, reducción significativa de capacidad, etc).

La novedad que ha introducido la Fase IV respecto al periodo anterior, es que esta cuestión de plantear posibles modificaciones sobre la asignación gratuita se ha intensificado y ahora es una situación mucho más frecuente. Los principales cambios entre los dos periodos son:

- El umbral del 50 % que se establece en la Fase III para modificar las asignaciones ante reducciones del nivel de actividad de las subinstalaciones, pasa a ser un umbral mucho más bajo, del 15 %, que provoca que las asignaciones gratuitas sean mucho más dinámicas, con mayor variabilidad en los derechos que en el periodo 2013-2020.
- En la Fase IV existe la obligación explícita de notificar (y verificar) los niveles de actividad de las subinstalaciones año a año, al objeto de que se identifique cuando tiene que modificarse la asignación gratuita. En el periodo anterior, sólo cuando una instalación había identificado que tenía lugar una situación de potencial cambio, es cuando estaba obligada a desarrollar la tramitación.

La implementación efectiva de un mayor grado de seguimiento de los niveles de actividad de las subinstalaciones de las instalaciones del RCDE ha requerido que las mismas desarrollen y sometan a la aprobación de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), que es la autoridad competente en materia de asignación de derechos, el Plan Metodológico de Seguimiento (PMS).

El PMS es el documento análogo al Plan de Seguimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir, un documento que recoge las particularidades, metodologías y criterios que se han de aplicar por parte de los titulares de las instalaciones cuando determinan el nivel de actividad de cada una de las subinstalaciones relevantes en sus instalaciones.

Este seguimiento, notificación y verificación de los niveles de actividad se concreta en la remisión a la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) de un documento, denominado Informe de Niveles de Actividad (INA), que es el equivalente al Informe de Notificación de Emisiones, pero relativo a los niveles de actividad de las subinstalaciones. Realmente, el INA recoge mucha más información más allá de los niveles de actividad tales como emisiones, consumos de energía, consumo de electricidad, datos de fabricación, balances de calor, etc.

<sup>20</sup> <https://www.boe.es/doue/2021/203/L00014-00015.pdf>



El funcionamiento de la asignación dinámica se basa en que en el INA de cada año se pueden identificar si los niveles de actividad de las subinstalaciones se estarían modificando (bien por aumento/reducción de la operación en las fábricas, bien por la ocurrencia de cambios físicos en las mismas). Cuando se identifica que el nivel de actividad de una cierta subinstalación ha cambiado de forma apreciable (que en la Fase IV es un cambio superior al 15 %) se modifica la asignación inicial en consecuencia (al alza o a la baja). Para no introducir una variabilidad excesiva por cambios en un único ejercicio, realmente se compara el nivel de actividad que define la asignación preliminar (a partir de los datos de 2014-2018) con el promedio de los niveles de actividad en dos años.

## 8.4 EL RCDE TRAS 2025

Una de las características principales de la implementación del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión es el dinamismo en la normativa aplicable y la rapidez con la que se implementan cambios. En este sentido es de destacar, que existe una propuesta de modificación de la Directiva 2003/87/CE<sup>(21)</sup>, es decir, del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, que está pendiente de implementación.

Todavía tiene que pasar por el procedimiento legislativo ordinario de la UE antes de entrar en vigor en los próximos años, lo que supone un proceso que requiere la aprobación, probablemente con algunas enmiendas, por parte del Consejo de la UE y el Parlamento Europeo. En el título se hace referencia a las consideraciones para incluir el mecanismo la Reserva de Estabilidad del Mercado, pero se están considerando otras cuestiones también relevantes, todas ellas dirigidas al cumplimiento de los objetivos de reducción de la UE para 2030. Concretamente, el objetivo en el ámbito de la lucha contra el cambio climático es alcanzar una reducción de al menos el 55 % respecto a los niveles de 1990 y se habla ya abiertamente de establecer una senda para la neutralidad en carbono a la mitad del actual siglo.

En este sentido, algunas de las cuestiones que se pretenden implementar o que se encuentran en las agendas en discusión y que se está pendiente de formalizar son:

- Aumentar más aún el papel del RCDE en la ejecución de los objetivos de reducción a 2030 (considerando que en los sectores difusos puede no alcanzarse plenamente las reducciones esperadas). Ello supondría incrementar el objetivo de reducción para el sector EU ETS del 43 % al 61 % respecto a los niveles de 2005 en 2030. Esta medida requerirá prácticamente duplicar el factor de reducción lineal del 2,2 % al 4,2 %.
- La asignación gratuita será aún más restrictiva. A partir de 2026, para las instalaciones fuera del listado de fuga de carbono la asignación será nula.
- La asignación gratuita al sector de la aviación, que actualmente supone un 82 % de las emisiones también se reducirá a favor de la subasta de derechos.
- Se continuará con la senda ya iniciada de establecer valores de referencia para las subinstalaciones de producto cada vez más reducidos. También, se prevé que se aumente el desarrollo de valores de referencia para más productos, de forma adicional a los existentes o modificando el alcance de los mismos.
- Formalización y entrada en funcionamiento del Mecanismo de Europeo de Ajuste en Frontera al Carbono (CBAM). El incremento imparable de los derechos de carbono conlleva un mayor riesgo de que tengan lugar situaciones de fuga de carbono, más allá de las coberturas que ofrece el pertenecer al listado de sectores y subsectores en riesgo de fuga de carbono. Con vistas a incrementar los esfuerzos para la descarbonización

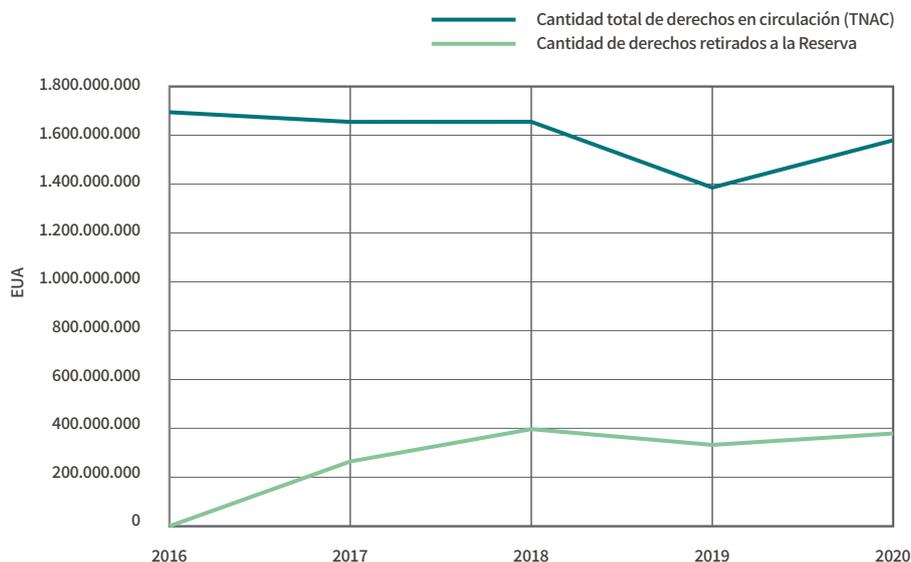
21 [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-eu-ets\\_with-annex\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-eu-ets_with-annex_en_0.pdf)



industrial, se ha propuesto la implementación del CBAM, para grabar la importación de determinados bienes teniendo en consideración las emisiones de GEI asociadas a la fabricación y transporte de los mismos. Inicialmente los sectores afectados serían el sector del cemento, el hierro y el acero, el sector de los fertilizantes, la fabricación de aluminio y la electricidad, si bien es previsible que se extienda en un futuro a otros sectores.

- La Reserva de Estabilidad del Mercado (MSR) también se ajustará. La MSR es la herramienta principal del RCDE para abordar los desequilibrios entre la oferta y la demanda de derechos en el RCDE. Actualmente la tasa de captación es del 24 %, es decir, cuando la cantidad total de derechos en circulación (TNAC es decir “Total Number of Allowances in Circulation) supera el umbral de los 833 millones establecido para la activación de la MSR, el 24 % del volumen total se retira de futuras subastas y se deposita en la MSR. Cuando el TNAC es inferior a 400 millones se retiran 100 millones de la MSR y se inyectan al mercado incrementándose los volúmenes de derechos subastados.
- Se ha previsto reducir esta tasa del 24 % al 12 % a partir de 2023. El umbral superior de activación de la MSR también se prevé que se modifique, incrementándose desde los 833 millones hasta un total de 1.096 millones de derechos (TNAC).

**Figura 51: Evolución de la cantidad de derechos en circulación (TNAC) y la cantidad de derechos retirados a la Reserva de Estabilidad del Mercado (EUA)**



Fuente: Comisión Europea

- Aumentar el ámbito de aplicación del RCDE. Se desarrollará un sistema de comercio de emisiones directas para el transporte rodado y el sector de la edificación. La disponibilidad de derechos de este sistema de comercio tendría en consideración los objetivos definidos dentro de la regulación Effort Sharing Regulation, para los sectores difusos. Existe una previsión de integrar al sector marítimo dentro del ámbito de aplicación del RCDE a partir del 2023.



Aunque el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión es sin duda una piedra angular en las políticas de acción de la Unión Europea en el marco del cambio climático y la energía, se necesitan actuaciones adicionales en otros ámbitos:

- Se van a aumentar los objetivos de reducción de emisiones de GEI en los sectores difusos (no RCDE), que emanan de la regulación de Reparto del Esfuerzo (Effort Sharing Regulation).
- Establecer la neutralidad climática en los sectores de uso de la tierra, forestal y agricultura para el año 2032.
- Incrementar los objetivos en el marco de la Directiva de Energías Renovables hasta el 40 % con un 32 % en consumo de energía final.
- Proponer objetivos más ambiciosos en el marco de la eficiencia energética.
- Imponer regulaciones más severas en relación con las emisiones de GEI de las flotas de vehículos.
- Fomentar la expansión de infraestructuras de transporte de bajo carbono
- Promover medidas para incrementar la adopción de combustibles alternativos
- Alinear la fiscalidad energética con las políticas de la UE en energía y cambio climático.



## 9. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento aborda una evaluación del desempeño del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE) en la Comunidad Autónoma de Andalucía a la finalización de su tercer periodo, que contempla los años comprendidos entre 2013 y 2020.

El objetivo del RCDE es fomentar la implantación de soluciones para la reducción de emisiones de GEI, de la forma más eficiente posible desde un punto de vista económico. Para ello, basándose en el desarrollo de un mercado de compra y venta, se establece un precio por el derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono equivalente. Aquellas soluciones que reduzcan emisiones por debajo de ese precio recibirán un incentivo para su adopción.

El total de instalaciones que han cerrado el tercer periodo de vigencia del RCDE en Andalucía asciende a 109. Estas 109 instalaciones desarrollan su actividad en 15 sectores industriales de los definidos en el ámbito de aplicación del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión. Además de estas instalaciones, existen otras 11 que se encuentran en una situación voluntaria de exclusión del RCDE. Bajo esta situación de exclusión, estas instalaciones tienen que realizar el seguimiento de sus emisiones de GEI y deben cumplir con unos umbrales de emisiones establecidos cada año según la medida de reducción equivalente establecida en su Resolución. En caso de superación, se deberán comprar los derechos de la diferencia de emisiones con respecto a dicho umbral, esta es, en esencia, la simplificación asociada a la exclusión. En el caso de que se supere el límite establecido para poder considerarse instalación excluida, dejaría esta condición y se reintroduciría en el RCDE. Las competencias asociadas al control del seguimiento y la notificación de las emisiones de las instalaciones del RCDE, así como de las instalaciones en situación de exclusión, recaen en la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. En cumplimiento de las competencias atribuidas a dicha Consejería, se emiten las Resoluciones de autorización de emisión de GEI, que incluyen los planes de seguimiento donde se determina la metodología de cálculo de las emisiones que los titulares deberán aplicar de cara a la notificación de las emisiones anuales de sus instalaciones. Entre otras actuaciones, la Consejería vela porque los planes de seguimiento se actualicen a través de la evaluación de los informes de mejora del seguimiento y evalúa a las entidades de verificación en el ámbito del RCDE.

Las emisiones de GEI de las instalaciones del RCDE en Andalucía en el año 2020 fueron de 14.152.619 t CO<sub>2</sub>eq, con una tendencia a la reducción que continúa en 2019 respecto a los años precedentes. Las emisiones en el ámbito del RCDE de 2019 fueron de 19.092.020 t CO<sub>2</sub>eq, por lo que el balance de las emisiones de 2020 arroja una disminución en términos absolutos de 4.939.401 t CO<sub>2</sub>eq y un porcentaje de reducción del 25,9 % entre ambos ejercicios. Con ello, 2020 pasa a ser el año de menos emisiones del RCDE en Andalucía de toda la serie histórica desde 2005. Si se compara con las emisiones del año 2007, en el que se alcanzó la emisión máxima del RCDE, con un total de 33.447.038 t CO<sub>2</sub>eq, la reducción respecto a 2007 es del 57,7%.

A la hora de valorar el desempeño en Andalucía del RCDE en lo referente a su tercer periodo de aplicación, de 2013 a 2020, hay que hacer referencia al objetivo de reducción de emisiones que se estableció para el mismo. El objetivo de reducción de emisiones de GEI para los sectores incluidos en el RCDE para el año 2020 fue que se alcanzase una disminución del 21% respecto a las emisiones de 2005. Las emisiones del RCDE en Andalucía en el año de referencia fueron de 32.346.078 t CO<sub>2</sub>eq, por lo que la industria andaluza ha contribuido al cumplimiento de dicho objetivo. En concreto, el descenso en las emisiones de 2020 respecto a 2005 en los sectores industriales del RCDE en Andalucía ha sido de 18.193.459 t CO<sub>2</sub>eq, que en términos porcentuales, supone una reducción del 56,2%, es decir, de aproximadamente dos veces y media el objetivo fijado.



En la siguiente figura, se muestra la evolución de las emisiones de las instalaciones dentro del RCDE desde 2005 a 2020.

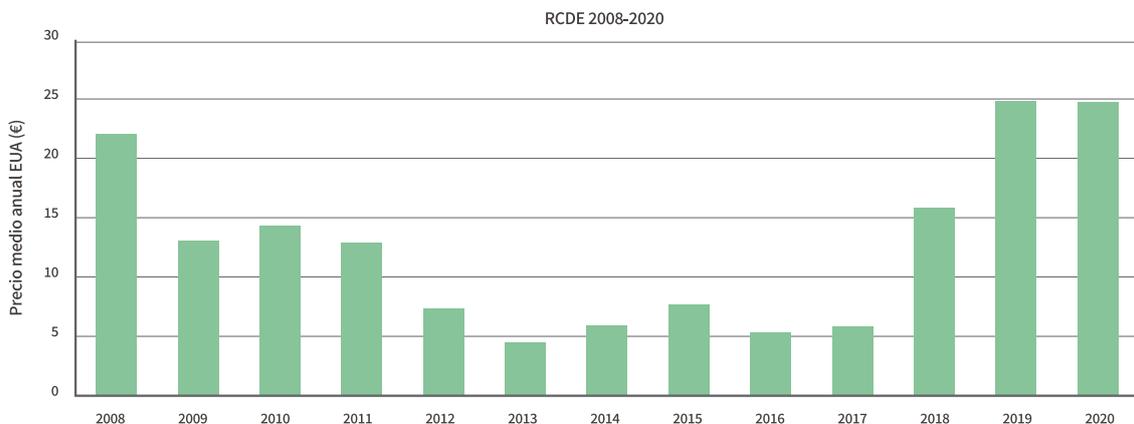
**Figura 52: Emisiones anuales del RCDE en Andalucía (millones t CO<sub>2</sub>eq)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones periodo 2005-2020.

En la figura anterior, se observa que las disminuciones en las emisiones más significativas tienen lugar en los años 2008, 2019 y 2020. El mecanismo por el que se incentivan las reducciones en el RCDE es a través del precio del derecho de emisión, de forma que unos precios más elevados de los derechos de emisión incentivarán que se desarrollen más actuaciones de reducción de emisiones de GEI. Si se analiza el precio medio anual de adquisición de los derechos de emisión de GEI, se observa que en los años en los que han tenido lugar las reducciones más importantes de emisiones, los precios eran más elevados, tal y como se muestra a continuación.

**Figura 53: Precio medio anual de adquisición del derecho de emisión EUA 2008 a 2020 (€)**



Fuente: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com)

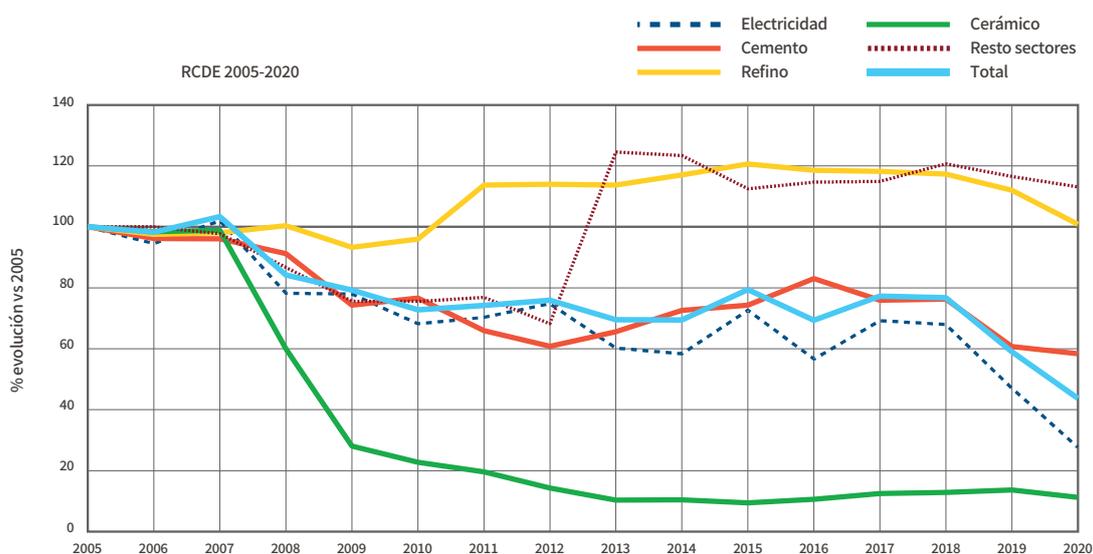


Adicionalmente al impulso a la reducción de emisiones que pueda haber supuesto el incremento de precios en el año 2020, no se puede obviar el efecto, directo e indirecto, que ha podido tener la pandemia de COVID-19 en la ralentización de la actividad económica en general, y de la actividad industrial en particular. La industria tuvo que afrontar situaciones de ralentización y paralización de la operación de sus instalaciones, como consecuencia de limitaciones en la disponibilidad de personal para desarrollar su trabajo de forma presencial en los diferentes centros productivos, así como la implantación de protocolos y medidas organizativas para gestionar el riesgo de infección, las dificultades en las cadenas de suministro y distribución de productos, etc. Este contexto supone que la reducción en 2020, que ha tenido lugar en la práctica totalidad de los sectores del RCDE, en parte puede considerarse circunstancial, es decir, ligada a esta situación extraordinaria.

Aunque desde un punto de vista global se puede considerar que el RCDE ha tenido una evolución muy positiva en lo concerniente a la reducción de emisiones alcanzada entre 2005 y 2020, el desempeño de los diferentes sectores incluidos en el régimen es muy dispar. En Andalucía, algunos sectores de actividad tienen más importancia y peso en las emisiones del RCDE que otros. Así, el sector de la electricidad (que engloba a los epígrafes de la generación de electricidad y la cogeneración), el sector del refino de petróleo, la fabricación de cemento y el sector de los productos cerámicos (más por el número de instalaciones que por las emisiones en sí) pueden considerarse los sectores críticos en el RCDE en comparación con el resto.

En la siguiente figura, se muestra cómo ha sido la evolución de estos sectores principales en el periodo de 2005 a 2020, junto con el resto de sectores agrupados. Por el volumen de las emisiones y la importante reducción alcanzada, se puede afirmar que la disminución de emisiones del RCDE entre 2020 y 2005 se corresponde en una parte muy significativa con la reducción de las emisiones que ha tenido lugar en la actividad de la generación de electricidad.

**Figura 54: Evolución de las emisiones del RCDE en el periodo 2005-2020 (t de CO<sub>2</sub> eq)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020 y periodo 2005-2007.



A la hora de hablar de emisiones en general y de reducción de emisiones en particular, hay que distinguir dos situaciones diferentes dentro del RCDE. Las emisiones de GEI se dividen habitualmente entre emisiones de combustión, ligadas al empleo de combustibles fósiles donde la emisión está ligada a la liberación de energía que se emplea de forma directa y/o indirecta en la fabricación de los productos, y emisiones de GEI de proceso, que suceden generalmente cuando tienen lugar reacciones y transformaciones químicas inherentes a los procesos de fabricación, como en la descarbonatación de las calizas o en el reformado con vapor de gas natural para la obtención de hidrógeno. En este sentido, las emisiones de combustión se pueden reducir de forma relativamente sencilla mediante la sustitución de combustibles intensivos en emisiones de GEI, como el carbón o el fuelóleo, por otros que emiten menos dióxido de carbono por unidad de energía suministrada, como es el caso del gas natural o la biomasa. En general, la reducción de las emisiones de proceso requiere de cambios profundos en los equipos y unidades de fabricación, el reemplazo de materias primas, etc., por lo que es más complicado técnica y económicamente alcanzar reducciones significativas. Los datos del RCDE en Andalucía se alinean con esta cuestión. Aunque ha tenido lugar una reducción de las emisiones de proceso en 2020 respecto a las de 2005, dicha disminución sólo alcanza el 4,5%. En contraposición, las emisiones de combustión para el conjunto del RCDE se han reducido en el mismo periodo en un 43,2%, pasando de 18.942.596 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2013 a 10.754.311 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2020.

El sector de la generación de electricidad, el (epígrafe 1.a del RCDE) se caracteriza por tener algunas particularidades en relación a los demás sectores, que están asociados a diferentes tipos de industrias más o menos intensivas en emisiones de GEI. A diferencia de los sectores industriales, para las diferentes plantas de generación de electricidad el marco actual normativo del RCDE ha establecido que no son susceptibles de recibir ninguna asignación gratuita de derechos. En contraposición, para los sectores industriales la normativa sí que prevé que una cierta proporción de las emisiones de GEI se pueda cubrir con derechos de emisión obtenidos de forma gratuita, lo que se denomina asignación gratuita de derechos. De este modo, el sector de la generación de electricidad tiene que cubrir el 100 % de las emisiones acudiendo al mercado o a subastas. Esto, unido a una consolidación en el alza de los precios del derecho de emisión, ha desembocado en que el sector aborde actuaciones importantes para reducir sus emisiones. En particular, en el sector de la generación de electricidad se utilizan diferentes tecnologías que hacen uso de combustibles más o menos intensivos en emisiones de GEI para la producción de electricidad. En un extremo, respecto a la producción de electricidad con mayores emisiones se encuentran las centrales termoeléctricas que emplean carbón como combustible. En el otro extremo, entre las tecnologías de generación eléctrica dentro del RCDE con menores emisiones estarían las plantas termosolares. En un punto intermedio, se sitúa la generación de electricidad mediante la tecnología de ciclo combinado alimentado con gas natural, que es un combustible notablemente menos intenso en emisiones de CO<sub>2</sub> que el carbón. De este modo, en 2019 y 2020, las centrales termoeléctricas de carbón ubicadas en Andalucía han reducido muy significativamente su actividad, incluso en algunos casos, con el desmantelamiento de las mismas, y se ha incrementado el papel en la generación de los ciclos combinados que emplean gas natural así como el papel de las energías renovables. La evolución que presenta el sector está alineada con lo reflejado en el “Informe del Sistema Eléctrico Español 2020”<sup>(22)</sup>:

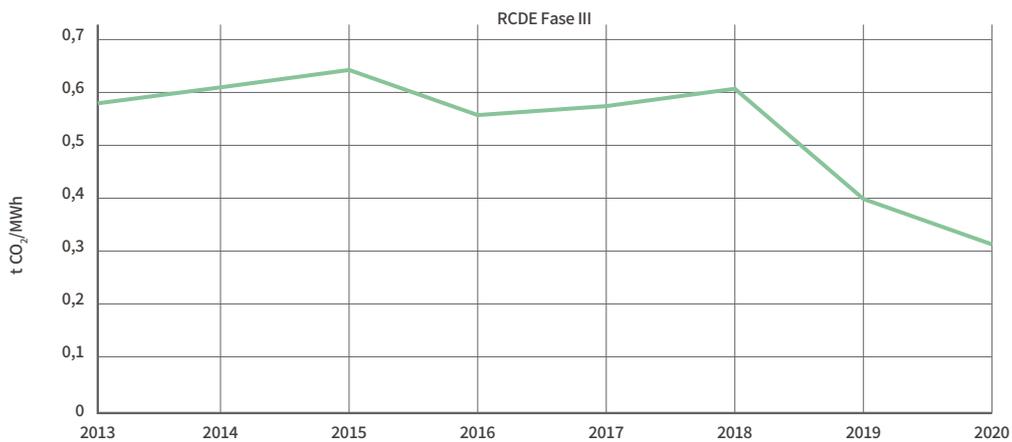
“En 2020 Andalucía ha sido la segunda comunidad autónoma con mayor capacidad instalada de generación de renovable, con 8.230 MW a 31 de diciembre del 2020, lo que supone un incremento del 11,8 % respecto al 2019. Este aumento de potencia instalada renovable radica fundamentalmente en el crecimiento del 46,0 % de la potencia instalada solar fotovoltaica. En Andalucía se ha producido un significativo avance en la descarbonización: en el 2020 la producción con carbón descendió un 98,8 % hasta los 179 GWh, el menor registro desde el 2011, pasando a ser una fuente residual al generar solo el 0,6 % del total de la electricidad andaluza”

22 <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-anual-sistema/informe-del-sistema-electrico-espanol-2020>



En la siguiente figura, que muestra la intensidad en emisiones por unidad de electricidad generada en el sector de la generación de electricidad en Andalucía, se observa claramente cómo dicha intensidad se ha reducido muy significativamente en línea con la disminución del uso del carbón para la generación eléctrica.

**Figura 55: Intensidad de emisiones del sector 1a en Andalucía 2013 a 2020 (t CO<sub>2</sub> /MWh)**

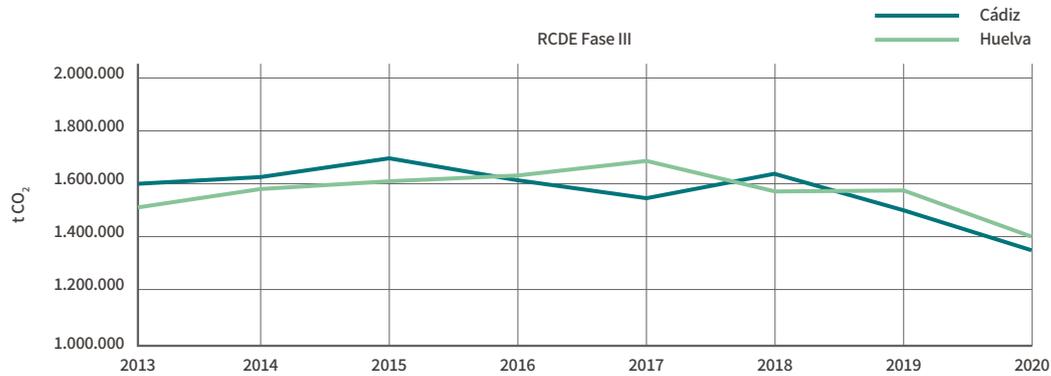


Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

Otro sector crítico en el ámbito del RCDE en Andalucía es el sector de refino de petróleo que cuenta con dos refinerías ubicadas en el territorio andaluz. Las emisiones de este sector en 2005 fueron de 2.743.068 t CO<sub>2,eq</sub>, mientras que sus emisiones en 2020 ascendieron a 2.766.101 t CO<sub>2,eq</sub>, por lo que no han tenido lugar reducciones de GEI en dicho año respecto a 2005. Esta situación obedece, en parte, a que las especificaciones de los carburantes han ido siendo cada vez más estrictas con el paso de los años, especialmente, en lo referente a reducir la presencia de azufre en los mismos, lo que ha requerido el aporte de cantidades significativas de hidrógeno para la eliminación de esta sustancia, con un mayor coste de emisiones y energía. También se ha modificado la estructura de la demanda, dado que el consumo de los productos más pesados, como el fuelóleo, se ha ido recortando a lo largo del periodo. Para ello, igualmente, las refinerías han adaptado sus procesos productivos para transformar esas fracciones más pesadas en destilados medios, lo que, a su vez, también requiere de mayores aportes de energía y por lo tanto, más emisiones de GEI.



**Figura 56: Evolución de las emisiones del refino de petróleo en Andalucía, epígrafe 2 (t CO<sub>2</sub>eq)**

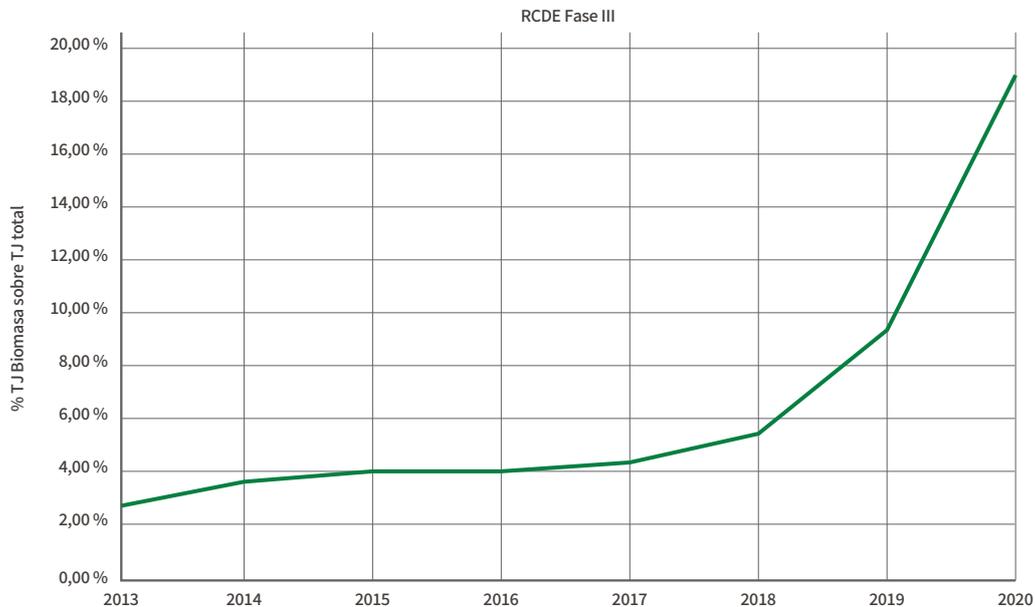


Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020

Dentro de los sectores industriales, el sector del cemento en Andalucía ha liderado la reducción de emisiones de GEI en el RCDE, donde el creciente uso de biomasa para la obtención de energía ha influido en dicha reducción a lo largo del periodo 2013-2020, tal y como se aprecia en la figura siguiente. Las emisiones del sector en 2020, que fueron de 2.723.036 t CO<sub>2</sub>eq, suponen una disminución de 108.557 t CO<sub>2</sub>eq respecto a 2019, es decir, una contracción del 3,8%. Si se tiene en consideración el periodo en su conjunto, la reducción se eleva hasta el 11%, puesto que, en 2013, las cementeras en Andalucía emitieron un total de 3.061.363 t CO<sub>2</sub>eq. El sector del cemento emitió 4.666.437 t CO<sub>2</sub>eq en 2005, por lo que la reducción en términos porcentuales es del 41,65%, del orden del doble del objetivo de reducción global fijado para el RCDE en el periodo 2013-2020. Al considerar el cambio respecto a 2005, hay que tener presente que el sector de la construcción en dicho año aportaba aproximadamente un 10,4% al PIB. Tras la crisis financiera de 2008, el sector de la construcción ha pasado a suponer aproximadamente entre un 5% y un 6% del PIB entre 2013 y 2020. En este sentido, el nivel de actividad de las fábricas de cemento del RCDE en la comunidad autónoma se ha tenido que acomodar a esta situación, por lo que la reducción de emisiones tan significativa respecto a 2005 está afectada por esta cuestión.



**Figura 57: Uso de energía de biomasa respecto al total en el sector del cemento (%)**

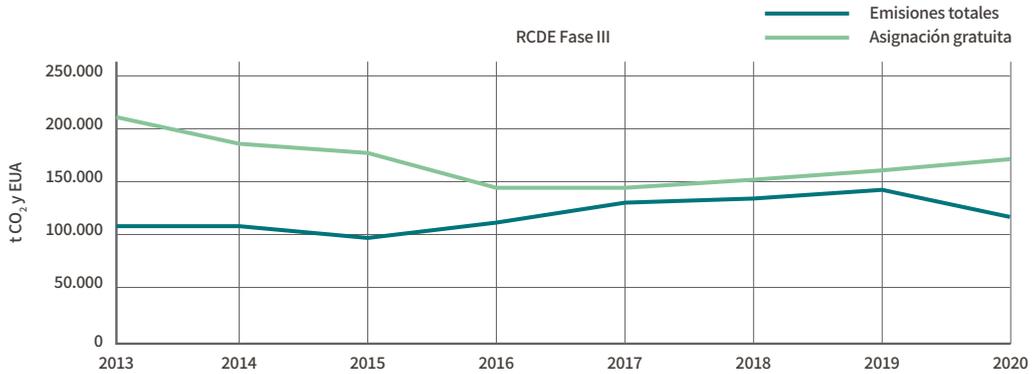


Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

El último de los sectores significativos del RCDE en Andalucía es el sector de la fabricación de productos cerámicos. Este sector no es tan relevante por sus emisiones de dióxido de carbono en sí mismas, sino por el elevado número de instalaciones que se encuentran dentro del mismo en el RCDE. El sector cerámico se encuentra estrechamente ligado a la evolución de la actividad de la construcción, cuyo peso en el PIB de España cayó con motivo de la crisis financiera de 2008, y aún en 2013, no se produce un cambio en la tendencia de la actividad de construcción, por lo que el nivel de actividad al inicio del periodo es bajo frente a la situación actual. Si se analizan las emisiones de 2020 en comparación con las emisiones de 2005, el sector ha reducido sus emisiones de una forma muy importante. Las emisiones en 2005 del sector cerámico en Andalucía superaban el millón de toneladas, con un total emitido de 1.043.564 t CO<sub>2</sub>eq por lo que, en relación a ese año dichas emisiones han descendido en un 88,7%, es decir, aproximadamente cuatro veces más que el objetivo global de reducción del RCDE del 21% de emisiones respecto a 2005. Esta reducción tan significativa obedece a una reestructuración del sector en lo concerniente al número de instalaciones principalmente. En la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones y de las asignaciones gratuitas de derechos en el periodo 2013 a 2020 de este sector.



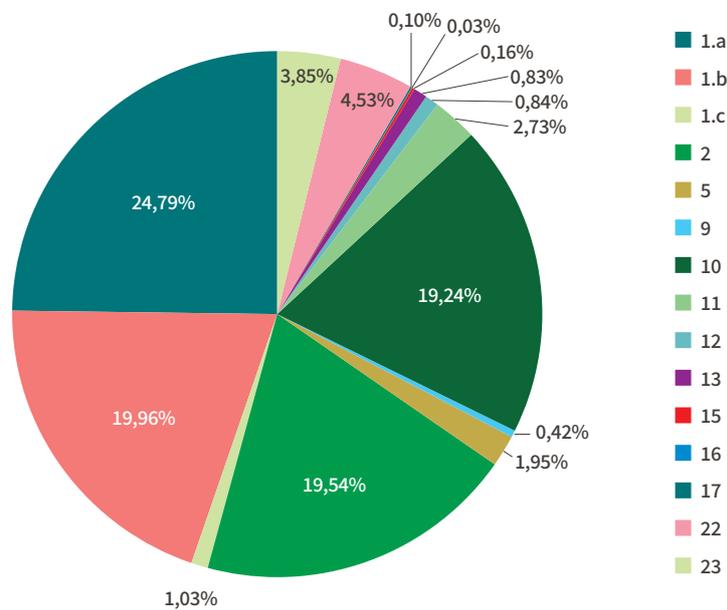
**Figura 58: Emisiones frente a asignación en el sector cerámico en Andalucía, 2013-2020 (EUA y t CO2)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE periodo 2013-2020 y web MITERD asignación Fase III.

En la siguiente figura se muestra la situación, a finales de 2020, de la contribución de cada sector al total de las emisiones del RCDE en Andalucía.

**Figura 59: Contribución de cada sector a las emisiones RCDE en Andalucía en 2020 (%)**



Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020.

Nota: 1.a Generación energía eléctrica, 1.b Cogeneración, 1.c Combustión, 2 Refino de petróleo, 5 Acerías, 9 Metales no féreos, 10 Cemento, 11 Cal, 12 Vidrio, 13 Cerámica, 15 Yeso, 16 Pasta de papel, 17 Papel y cartón, 22 Amoniaco y 23 Química orgánica en bruto.



Aunque el sector de la generación de electricidad, epígrafe 1.a, sigue siendo el sector que más contribuye a las emisiones en 2020, en el año 2013 este sector suponía casi el 50% de las emisiones totales del RCDE. En este sentido, la generación de electricidad ha llevado a cabo una reducción muy importante de las emisiones, que en el resto de sectores industriales no ha tenido lugar, al menos, con la misma intensidad.

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de todos los sectores RCDE en Andalucía en los años 2005, 2007, 2013 y 2020.

**Tabla 23: Emisiones por sector RCDE 2005-2013-2020 (miles de t CO<sub>2</sub>eq y %)**

Sector (epígrafe Ley 1/2005)	2005 (10 <sup>3</sup> t CO <sub>2</sub> eq)	2007 (10 <sup>3</sup> t CO <sub>2</sub> eq)	2013 (10 <sup>3</sup> t CO <sub>2</sub> eq)	2020 (10 <sup>3</sup> t CO <sub>2</sub> eq)	Reducción 2020-2005 (%)	Reducción 2020-2007 (%)	Reducción 2020-2013 (%)
Generación (1a)	20.000,6	20.414,1	10.792,2	3.508,5	82,46	82,81	67,49
Cogeneración (1.b)	2.882,3	3.055,7	3.022,8	2.825,0	1,99	7,55	6,54
Combustión (1.c)	n.a	755,3	250,9	145,2	n.a	80,78	42,14
Refino petróleo (2)	2.743,1	2.689,8	3.120,3	2.766,1	-0,84	-2,84	11,35
Acero (5)	356,4	308,3	270,4	276,4	22,45	10,34	-2,23
No férrea (9)	n.a	n.a	79,5	59,1	n.a	n.a	25,75
Cemento (10)	4.666,4	4.482,7	3.061,4	2.723,0	41,65	39,25	11,05
Cal (11)	379,4	428,0	316,7	386,5	-1,87	9,71	-22,02
Vidrio (12)	191,8	195,1	95,3	118,4	38,23	39,29	-24,29
Cerámica (13)	1.043,6	1.031,8	108,2	117,4	88,75	88,62	-8,51
Yeso (15)	n.a	n.a	15,9	22,7	n.a	n.a	-42,50
Pasta papel (16)	38,4	43,6	42,4	3,8	90,10	91,28	91,02
Papel/cartón (17)	44,1	42,7	16,3	13,9	68,57	67,48	14,86
Amoniaco (22)	n.a	n.a	713,8	641,1	n.a	n.a	10,18
Química Orgánica (23)	n.a	n.a	595,5	545,5	n.a	n.a	8,39
<b>TOTAL RCDE</b>	<b>32.346,1</b>	<b>33.447,0</b>	<b>22.501,5</b>	<b>14.152,6</b>	<b>56,25</b>	<b>57,69</b>	<b>37,10</b>

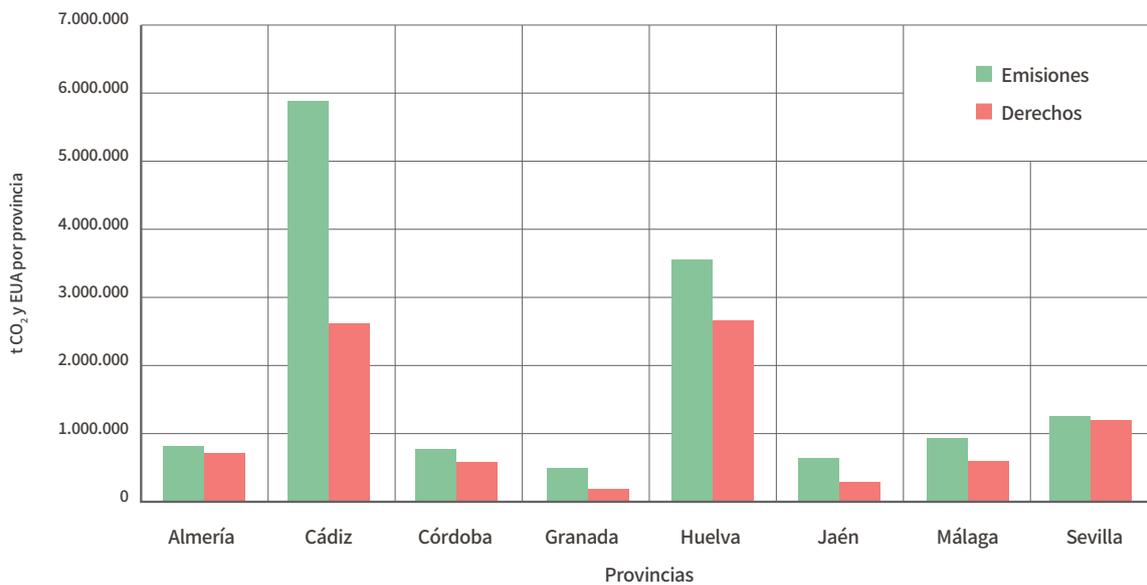
Fuente: CAGPyDS. Validaciones RCDE periodo 2013-2020 y periodo 2005-2007

Desde un punto de vista territorial, las provincias andaluzas donde las emisiones del RCDE son más significativas son Cádiz, Huelva y Sevilla. En el caso de Cádiz, se ubica al menos una instalación con emisiones significativas de cada uno de los sectores más intensivos en emisiones, como el refino de petróleo, la fabricación de cemento, la química orgánica, y los ciclos combinados/cogeneraciones de gran tamaño. El caso de Huelva es similar. La tercera provincia en emisiones es Sevilla, que aglutina a buena parte de las emisiones del sector de la fabricación de cal, a todo el sector del vidrio y que cuenta también con una acería y una fábrica de cemento dentro de los límites provinciales. Entre las tres provincias anteriores representan el 74,6% de las emisiones de GEI totales del RCDE en Andalucía en 2020. La provincia sevillana ha superado a la provincia de Almería en el



tercer puesto en cuanto a la cantidad de emisiones, principalmente debido a que en la provincia almeriense ha tenido lugar el abandono de la actividad de una importante central de generación de electricidad con carbón y que, en el sector de la fabricación de cemento, una de las instalaciones ha reducido muy significativamente su nivel de operación en el año 2020.

**Figura 60: Distribución de derechos de emisión y emisiones validadas por provincia en 2020 (t CO<sub>2</sub> por provincia)**



Fuente: CAGPyDS. Validación RCDE 2020 y web MITERD asignación Fase III.

Una novedad del RCDE para el periodo 2013 a 2020, para un conjunto de instalaciones de bajas emisiones, ha sido la posibilidad de permanecer en el ámbito de las obligaciones de seguimiento y notificación de GEI, pero bajo una circunstancia de exclusión, acogiéndose a la disposición adicional cuarta de la Ley 1/2005. Desde un punto de vista del seguimiento, estas instalaciones pueden contar con un plan de seguimiento y verificación simplificado, y el plazo para la presentación del informe verificado de notificación de emisiones se amplía hasta el 31 de marzo (en lugar del 28 de febrero). La ventaja principal, ya comentada anteriormente, es que la instalación excluida no tiene que poseer asignación gratuita de derechos y únicamente debe adquirir derechos de emisión cuando las emisiones superen unos objetivos de reducción fijados que se basan en una disminución del 21 % en 2020 respecto a las emisiones de 2005; esta senda de reducción, al estar en línea con el objetivo del RCDE para el periodo 2013 a 2020, se considera una medida equivalente. En el periodo 2013 a 2020, todas las instalaciones excluidas en Andalucía pertenecían a los epígrafes 1.b (cogeneración), 1.c (combustión) o al 13 (sector cerámico).

Realmente, para la mayoría de las instalaciones excluidas estos objetivos quedaron finalmente definidos con unas emisiones que han resultado elevadas, por lo que sólo en casos puntuales las emisiones reales que se han notificado superan al objetivo y conllevan la penalización de adquirir y entregar derechos de emisión. Esta



información respecto a las emisiones de las instalaciones excluidas y el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos se muestra a continuación, donde se observa que en todos los años del periodo de 2013 a 2020 las emisiones agrupadas se encuentran por debajo del objetivo acumulado.

**Tabla 24: Emisiones validadas y objetivos de instalaciones excluidas 2013-2020 (t CO<sub>2eq</sub>)**

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisiones	71.899	86.562	47.216	62.519	76.258	81.074	78.914	73.866
Objetivos	187.340	177.029	132.474	130.003	127.953	125.922	120.115	115.472
Objetivos-Emisiones	115.441	90.467	85.258	67.484	51.695	44.848	41.201	41.606

Fuente: CAGPyDS. Emisiones validadas excluidas periodo y Resoluciones de Exclusión 2013-2020.

Finalmente, atendiendo al inicio de un nuevo periodo del RCDE, actualmente vigente de 2021 a 2030, se han señalado algunas de las novedades más relevantes respecto a los periodos precedentes. Una de ellas está relacionada con diferentes actuaciones específicamente dirigidas a restringir la disponibilidad de asignación gratuita para las instalaciones industriales (reducción del número de sectores expuestos a riesgo de fuga de carbono, aumento del factor lineal de reducción, disminución de los valores de referencia de las metodologías de asignación, etc.). Otra modificación relevante es acentuar el dinamismo de la asignación gratuita, al establecer un umbral relativamente bajo, del 15%, para proceder a cambiar la asignación preliminar cuando se determinen cambios en el nivel de actividad de las subinstalaciones por encima o por debajo de este umbral. También hay que destacar que se han reforzado mecanismos para evitar que el RCDE se desarrolle en situaciones de exceso de derechos gratuitos, siendo la Reserva de Estabilidad del Mercado el más significativo de ellos. Además, las perspectivas a largo plazo pasan por ampliar el RCDE, en cuanto a los tipos de sectores afectados y en la forma de aplicarse, siendo un ejemplo del Mecanismo de Europeo de Ajuste en Frontera al Carbono (CBAM).

La finalización del tercer periodo del RCDE ha supuesto que las instalaciones afectadas en Andalucía hayan reducido sus emisiones mucho más allá del objetivo previsto, por lo que su aplicación en el periodo 2013 a 2020 se puede considerar un éxito, si bien, esta reducción ha estado soportada principalmente por el sector de la generación de electricidad. En este sentido, el nuevo periodo que se inicia desde 2021 supone un verdadero reto para las instalaciones del RCDE pertenecientes al resto de los sectores industriales, que van tener que desarrollar su actividad en un marco permanente de precios de emisión del dióxido de carbono crecientes y asignaciones gratuitas menguantes. Por todo ello, el desarrollo de estrategias y planes para mitigar las emisiones en las industrias del RCDE toma cada vez mayor sentido a corto, medio y largo plazo puesto que los compromisos de la UE a 2030 y a 2050 son firmes respecto a la descarbonización de la economía en general y de la actividad industrial en particular.